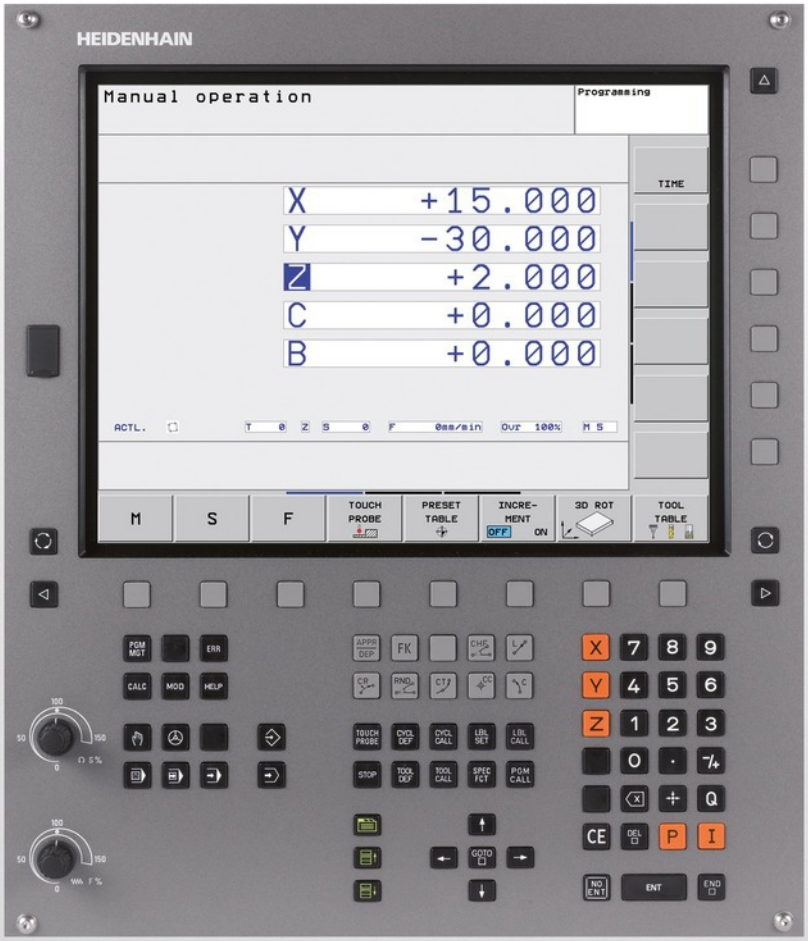
HEIDENHAIN



TNC 320

Manuale utente Dialogo
con testo in chiaro HEIDENHAIN

Software NC
340 551-06
340 554-06

Italiano (it)
8/2013

Elementi operativi del TNC

Elementi di comando sullo schermo

Tasto	Funzione
	Selezione ripartizione schermo
	Tasto di commutazione modi operativi Programmazione/ Macchina
	Softkey: selezione funzione sullo schermo
	Commutazione dei livelli softkey

Modi operativi Macchina

Tasto	Funzione
	Funzionamento manuale
	Volantino elettronico
	Introduzione manuale dati
	Esecuzione singola
	Esecuzione continua

Modi operativi Programmazione

Tasto	Funzione
	Programmazione
	Prova programma

Gestione programmi/file, funzioni del TNC

Tasto	Funzione
PGM MGT	Selezione e cancellazione di programmi/file, trasmissione dati esterna
PGM CALL	Definizione della chiamata programma, selezione di tabelle origini o tabelle punti
MOD	Selezione funzione MOD
HELP	Visualizzazione di testi ausiliari per messaggi di errore NC, richiamo TNCguide
ERR	Visualizzazione di tutti i messaggi d'errore
CALC	Funzione calcolatrice

Tasti di navigazione

Tasto	Funzione
	Spostamento campo chiaro
GOTO	Selezione diretta di blocchi, cicli e di funzioni parametriche

Potenziometri per avanzamento e velocità mandrino

Avanzamento	Numero di giri mandrino

Cicli, sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

Tasto	Funzione
TOUCH PROBE	Definizione di cicli di tastatura
CYCL DEF / CYCL CALL	Definizione e chiamata cicli
LBL SET / LBL CALL	Inserimento e chiamata di sottoprogrammi e di ripetizioni di blocchi di programma
STOP	Programmazione di uno STOP programmato

Dati sugli utensili

Tasto	Funzione
TOOL DEF	Definizione dati utensile nel programma
TOOL CALL	Chiamata dati utensile

Programmazione movimenti traiettoria

Tasto	Funzione
APPR DEP	Avvicinamento/distacco profilo
FK	Programmazione libera dei profili FK
L	Retta
CC	Centro del cerchio/polo per coordinate polari
C	Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio
CR	Traiettoria circolare con indicazione del raggio
CT	Traiettoria circolare con raccordo tangenziale
CHF / RND	Smusso/Arrotondamento spigoli

Funzioni speciali

Tasto	Funzione
SPEC FCT	Visualizzazione funzioni speciali
	Selezione dell'icona successiva nel modulo
	Campo di dialogo o pulsante successivo/precedente

Immissione assi coordinate e valori numerici, editing

Tasto	Funzione
X V	Selezione e programmazione degli assi delle coordinate
0 9	Valori numerici
. / -/+	Punto decimale/inversione del segno
P / I	Immissione coordinate polari/ quote incrementali
Q	Programmazione/Stato parametri Q
	Conferma posizione reale, valori dalla calcolatrice
NO ENT	Salto domande di dialogo e cancellazione dati
ENT	Conferma immissione e proseguimento dialogo
END	Conclusione del blocco, chiusura dell'inserimento
CE	Annullamento di immissioni numeriche e cancellazione di messaggi di errore TNC
DEL	Interruzione dialogo, cancellazione di blocchi programma

Fondamenti

Il presente manuale

È di seguito riportato un elenco dei simboli di avvertenza utilizzati nel presente manuale.

Questo simbolo richiama l'attenzione su avvertenze particolari da seguire per la funzione descritta.

Questo simbolo richiama l'attenzione su uno o più dei seguenti pericoli esistenti nell'uso della funzione descritta:

- Pericoli per il pezzo da lavorare
- Pericoli per il dispositivo di serraggio
- Pericoli per l'utensile
- Pericoli per la macchina
- Pericoli per l'operatore

Questo simbolo richiama l'attenzione su una possibile situazione di pericolo che può comportare lesioni minime o lievi se non evitata.

Questo simbolo richiama l'attenzione sulla necessità di adeguamento della funzione descritta da parte del costruttore della macchina. La funzione descritta può pertanto operare diversamente da macchina a macchina.

Questo simbolo richiama l'attenzione sulle descrizioni dettagliate di una funzione presenti in un altro manuale utente.

Necessità di modifiche e identificazione di errori

È nostro impegno perfezionare costantemente la documentazione indirizzata agli operatori che invitiamo pertanto a collaborare in questo senso comunicandoci eventuali richieste di modifiche al seguente indirizzo e-mail: **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

Tipo di TNC, software e funzioni

Il presente manuale descrive le funzioni disponibili nei TNC a partire dai seguenti numeri software NC.

Tipo di TNC	N. software NC
TNC 320	340551-06
Stazione di programmazione TNC 320	340554-06

La lettera E specifica la versione di esportazione dei TNC. Per questa versione valgono le seguenti limitazioni:

- movimenti lineari simultanei su un massimo di 4 assi.

Il costruttore della macchina adatta, tramite parametri macchina, le capacità prestazionali del TNC alla propria macchina. Questo manuale descriverà pertanto anche funzioni non disponibili su tutti i TNC.

Funzioni non disponibili su tutte le macchine sono ad esempio:

- misurazione utensile con il TT

Per specifiche applicazioni rivolgersi al costruttore della macchina.

Numerosi costruttori di macchine e la stessa HEIDENHAIN offrono corsi di programmazione per i TNC. Si consiglia di frequentare questi corsi per familiarizzare con l'uso delle funzioni del TNC.

Manuale utente Programmazione di cicli

Tutte le funzioni dei cicli (cicli di tastatura e cicli di lavorazione) sono descritte nel manuale utente Programmazione di cicli. Per richiedere questo manuale utente rivolgersi eventualmente a HEIDENHAIN. ID: 679 220-xx

Opzioni software

Il TNC 320 possiede diverse opzioni software che possono essere attivate dal costruttore della macchina. Ciascuna opzione deve essere abilitata separatamente e contiene le funzioni presentate di seguito:

Opzioni hardware	
	■ 1° asse supplementare per 4 assi e mandrino ■ 2° asse supplementare per 5 assi e mandrino
Opzione software 1 (numero opzione #08)	
Lavorazione su tavola rotante	■ programmazione di profili sullo sviluppo di un cilindro ■ avanzamento in mm/min
Conversioni di coordinate	■ rotazione del piano di lavoro
Interpolazione	■ circolare su 3 assi con piano di lavoro ruotato (arco spaziale)
HEIDENHAIN DNC (numero opzione #18)	
	■ comunicazione con applicazioni PC esterne tramite componenti COM
Opzione software Lingue di dialogo aggiuntive (numero opzione #41)	
Lingue di dialogo aggiuntive	■ Sloveno ■ Norvegese ■ Slovacco ■ Lettone ■ Coreano ■ Estone ■ Turco ■ Rumeno ■ Lituano

Livello di sviluppo (upgrade funzionali)

Oltre alle opzioni software, saranno gestiti in futuro importanti sviluppi del software TNC tramite upgrade funzionali, il cosiddetto **F**eature **C**ontent **L**evel (ingl. per livello di sviluppo). Le funzioni sottoposte a FCL non sono disponibili se si riceve un upgrade software per il proprio TNC.

Se si riceve una nuova macchina, tutti gli upgrade funzionali sono disponibili senza costi aggiuntivi.

Gli upgrade funzionali sono contrassegnati nel manuale con **FCL n**, dove **n** identifica il numero progressivo del livello di sviluppo.

Le funzioni FCL possono essere abilitate in modo permanente mediante un numero codice da acquistare. A tale scopo, rivolgersi al costruttore della macchina oppure a HEIDENHAIN.

Luogo di impiego previsto

Il TNC rientra nella classe A delle norme EN 55022 e il suo impiego è previsto principalmente per ambienti industriali.

Avvertenze legali

Questo prodotto impiega software Open Source. Ulteriori informazioni a riguardo si trovano sul controllo al punto

- Modo operativo Memorizzazione/Editing programma
- Funzione MOD
- Softkey AVVERTENZE LICENZA

Nuove funzioni

Nuove funzioni 34055x-06

Ora la direzione asse utensile attiva può essere attivata come asse utensile virtuale nel Funzionamento manuale e durante la sovrapposizione volantino (Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma: M118 , Pagina 320).

Scrittura e lettura di tabelle sono ora possibili con tabelle liberamente definibili (Tabella liberamente definibili, Pagina 343).

Nuovo ciclo di tastatura 484 per calibrazione del sistema di tastatura senza cavo TT 449 (vedere manuale utente Programmazione di cicli).

Sono supportati i nuovi volantini HR 520 e HR 550 FS (Traslazione con volantini elettronici, Pagina 382).

Nuovo ciclo di lavorazione 225 Scrittura (vedere manuale utente Programmazione di cicli).

Nuovo ciclo di tastatura manuale "Interasse come origine" (Asse centrale quale origine , Pagina 420).

Nuova funzione per arrotondamento di spigoli (Arrotondamento di spigoli: M197, Pagina 326).

L'accesso esterno al TNC può ora essere bloccato tramite una funzione MOD (Accesso esterno).

Funzioni modificate 34055x-06

Nella tabella utensili è stato incrementato da 16 a 32 il numero massimo di caratteri per i campi NAME e DOC (Immissione dei dati utensile nella tabella, Pagina 144).

Sono stati migliorati il comando e il posizionamento dei cicli di tastatura manuale (Impiego del sistema di tastatura 3D , Pagina 401).

Per i cicli la funzione PREDEF consente ora di caricare anche valori predefiniti in un parametro ciclo (vedere manuale utente Programmazione di cicli).

Per i cicli KinematicsOpt si utilizza ora un nuovo algoritmo di ottimizzazione (vedere manuale utente Programmazione di cicli).

Per il ciclo 257 Fresatura isola circolare è ora disponibile un parametro che consente di definire la posizione di avvicinamento all'isola (vedere manuale utente Programmazione di cicli).

Per il ciclo 256 Isola rettangolare è ora disponibile un parametro che consente di definire la posizione di avvicinamento all'isola (vedere manuale utente Programmazione di cicli).

Con il ciclo di tastatura manuale "Rotazione base" è ora possibile compensare la posizione inclinata del pezzo anche con una rotazione della tavola (Compensare la posizione inclinata del pezzo con una rotazione della tavola, Pagina 414)

Tipo di TNC, software e funzioni

Indice

1 Primi passi con TNC 320 41

2 Introduzione 63

3 Programmazione: principi fondamentali, gestione file 79

4 Programmazione: aiuti di programmazione 115

5 Programmazione: utensili 139

6 Programmazione: programmazione di profili 169

7 Programmazione: sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma 221

8 Programmazione: parametri Q 237

9 Programmazione: funzioni ausiliarie 307

10 Programmazione: funzioni speciali 327

11 Programmazione: lavorazione a più assi 349

12 Funzionamento manuale e allineamento 377

13 Posizionamento con immissione manuale 431

14 Prova ed esecuzione del programma 437

15 Funzioni MOD 463

16 Tabelle e riepiloghi 485

Indice

1 Primi passi con TNC 320 41

1.1 Introduzione 42

1.2 Accensione della macchina 42

Conferma dell'interruzione di corrente e superamento degli indici di riferimento 42

1.3 Programmazione della prima parte 43

Selezione del giusto modo operativo 43
Principali elementi operativi del TNC 43
Apertura di un nuovo programma/Gestione file 44
Definizione di un pezzo grezzo 45
Struttura del programma 46
Programmazione di un profilo semplice 47
Creazione del programma ciclo 50

1.4 Test grafico della prima parte 52

Selezione del giusto modo operativo 52
Selezione della tabella utensili per Prova programma 52
Selezione del programma da verificare 53
Selezione della configurazione dello schermo e della vista 53
Avvio della Prova programma 54

1.5 Predisposizione degli utensili 55

Selezione del giusto modo operativo 55
Preparazione e misurazione degli utensili 55
La tabella utensili TOOL.T 56
La tabella posti TOOL_P.TCH 57

1.6 Predisposizione del pezzo 58

Selezione del giusto modo operativo 58
Serraggio del pezzo 58
Orientamento del pezzo con il sistema di tastatura 3D 59
Definizione origine con il sistema di tastatura 3D 60

1.7 Esecuzione del primo programma 61

Selezione del giusto modo operativo 61
Selezione del programma da eseguire 61
Avvio del programma 61

Indice

2 Introduzione 63

2.1 TNC 320 64

Programmazione: dialogo con testo in chiaro HEIDENHAIN e DIN/ISO 64
Compatibilità 64

2.2 Schermo e pannello di comando 65

Schermo 65
Definizione della ripartizione dello schermo 66
Pannello di comando 66

2.3 Modi operativi 67

Funzionamento manuale e Volantino elettronico 67
Introduzione manuale dati 67
Programmazione 67
Prova programma 68
Esecuzione continua ed Esecuzione singola 68

2.4 Visualizzazioni di stato 69

Visualizzazione di stato "generale" 69
Visualizzazioni di stato supplementari 70

2.5 Accessori: sistemi di tastatura 3D e volantini elettronici HEIDENHAIN 76

Sistemi di tastatura 3D 76
Volantini elettronici HR 77

3 Programmazione: principi fondamentali, gestione file 79

3.1 Principi fondamentali 80

Sistemi di misura e indici di riferimento 80
Sistema di riferimento 80
Sistema di riferimento su fresatrici 81
Denominazione degli assi su fresatrici 81
Coordinate polari 82
Posizioni assolute e incrementali del pezzo 83
Selezione origine 84

3.2 Apertura e inserimento di programmi 85

Configurazione di un programma NC nel formato testo in chiaro HEIDENHAIN 85
Definizione pezzo grezzo: BLK FORM 85
Creazione di un nuovo programma di lavorazione 86
Programmazione dei movimenti utensile nel dialogo con testo in chiaro 87
Conferma posizioni reali 89
Editing del programma 90
La funzione di ricerca del TNC 93

3.3 Gestione file: principi fondamentali 95

File 95
Salvataggio dei dati 97

3.4 Lavorare con la Gestione file....98

Directory....98
Percorsi....98
Panoramica: funzioni della Gestione file....99
Richiamo di Gestione file....100
Selezione di drive, directory e file....101
Creazione di una nuova directory....102
Creazione di un nuovo file....102
Copia di singoli file....102
Copia di file in un'altra directory....103
Copia della tabella....104
Copia di directory....105
Selezione di uno degli ultimi file selezionati....105
Cancellazione di file....106
Cancellazione di directory....106
Selezione di file....107
Rinomina di file....108
Ordinamento di file....108
Funzioni ausiliarie....109
Trasmissione dati a/da supporto dati esterno....110
Il TNC in rete....112
Dispositivi USB del TNC....113

4 Programmazione: aiuti di programmazione 115

4.1 Tastiera sullo schermo 116

Immissione di testo con la tastiera visualizzata sullo schermo 116

4.2 Inserimento di commenti 117

Applicazione 117
Inserimento commento durante l'immissione del programma 117
Inserimento commento in un momento successivo 117
Commento in un blocco proprio 117
Funzioni di editing del commento 118

4.3 Strutturare programmi 119

Definizione, possibilità di inserimento 119
Visualizzazione finestra di strutturazione/cambio della finestra attiva 119
Inserimento di un blocco di strutturazione nella finestra di programma (a sinistra) 119
Selezione di blocchi nella finestra di strutturazione 119

4.4 Calcolatrice 120

Funzionamento 120

4.5 Grafica di programmazione 122

Esecuzione grafica contemporanea/non contemporanea alla programmazione 122
Generazione della grafica di programmazione per un programma esistente 122
Visualizzazione e mascheratura di numeri di blocco 123
Cancellazione della grafica 123
Visualizzazione delle linee del reticolo 123
Ingrandimento o riduzione di un dettaglio 124

4.6 Messaggi di errore 125

Visualizzazione errori 125
Apertura della finestra errori 125
Chiusura della finestra errori 125
Messaggi di errore dettagliati 126
Softkey INFO INTERNA 126
Cancellazione errori 127
Protocollo errori 127
Protocollo tasti 128
Allarmi in formato testo 129
Memorizzazione di service file 129
Richiamo del sistema di guida TNCguide 130

4.7 Sistema di guida contestuale TNCguide 131

Applicazione 131
Uso del TNCguide 132
Download di tutti i file di guida 136

5 Programmazione: utensili 139

5.1 Inserimenti relativi all'utensile 140

Avanzamento F 140
Numero di giri del mandrino S 141

5.2 Dati utensile 142

Premesse per la correzione utensile 142
Numero utensile, nome utensile 142
Lunghezza utensile L 142
Raggio utensile R 142
Valori delta per lunghezze e raggi 143
Inserimento dei dati utensile nel programma 143
Immissione dei dati utensile nella tabella 144
Importazione delle tabelle utensili 152
Tabella posti per cambio utensile 154
Richiamo dei dati utensile 157
Cambio utensile 159
Prova di impiego utensile 162

5.3 Correzione utensile 164

Introduzione 164
Correzione lunghezza utensile 164
Correzione raggio utensile 165

6 Programmazione: programmazione di profili....169

6.1 Movimenti utensile....170

Funzioni traiettoria....170
Programmazione libera dei profili FK....170
Funzioni ausiliarie M....170
Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma....171
Programmazione con parametri Q....171

6.2 Generalità relative alle funzioni di traiettoria....172

Programmazione spostamento utensile per una lavorazione....172

6.3 Avvicinamento e allontanamento dal profilo....176

Panoramica: forme di traiettoria per l'avvicinamento e il distacco al/dal profilo....176
Posizioni importanti per l'avvicinamento e il distacco....177
Avvicinamento su una retta con raccordo tangenziale: APPR LT....179
Avvicinamento su una retta perpendicolare al primo punto del profilo: APPR LN....179
Avvicinamento su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: APPR CT....180
Avvicinamento su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: APPR LCT....181
Distacco su una retta con raccordo tangenziale: DEP LT....181
Distacco su una retta perpendicolare all'ultimo punto del profilo: DEP LN....182
Distacco su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: DEP CT....183
Distacco su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: DEP LCT....183

6.4 Movimenti traiettoria - Coordinate cartesiane....184

Panoramica delle funzioni traiettoria....184
Retta L....185
Inserimento di uno smusso tra due rette....186
Arrotondamento spigoli RND....187
Centro del cerchio CC....188
Traiettoria circolare C intorno al centro del cerchio CC....189
Traiettoria circolare CR con raggio fisso....190
Traiettoria circolare CT con raccordo tangenziale....192
Esempio: traiettoria lineare e smussi in coordinate cartesiane....193
Esempio: traiettoria circolare in coordinate cartesiane....194
Esempio: cerchio completo in coordinate cartesiane....195

6.5 Movimenti traiettoria – Coordinate polari ... 196

Panoramica ... 196
Origine delle coordinate polari: polo CC ... 197
Retta LP ... 197
Traiettoria circolare CP intorno al polo CC ... 198
Traiettoria circolare CTP con raccordo tangenziale ... 198
Traiettoria elicoidale (ellisse) ... 199
Esempio: traiettoria lineare in coordinate polari ... 201
Esempio: traiettoria elicoidale ... 202

6.6 Movimenti traiettoria – Programmazione libera del profilo FK ... 203

Principi fondamentali ... 203
Grafica della programmazione FK ... 205
Apertura dialogo FK ... 207
Polo per programmazione FK ... 207
Programmazione libera di rette ... 208
Programmazione libera di traiettorie circolari ... 209
Immissioni possibili ... 210
Punti ausiliari ... 213
Riferimenti relativi ... 214
Esempio: programmazione FK 1 ... 216
Esempio: programmazione FK 2 ... 217
Esempio: programmazione FK 3 ... 218

7 Programmazione: sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma....221

7.1 Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma....222

Label....222

7.2 Sottoprogrammi....223

Procedura....223
Note per la programmazione....223
Programmazione di un sottoprogramma....223
Chiamata sottoprogramma....224

7.3 Ripetizioni di blocchi di programma....225

Label LBL....225
Procedura....225
Note per la programmazione....225
Programmazione di una ripetizione di blocchi di programma....225
Chiamata di una ripetizione di blocchi di programma....226

7.4 Programma qualsiasi come sottoprogramma....227

Procedura....227
Note per la programmazione....227
Chiamata di un programma qualsiasi quale sottoprogramma....228

7.5 Annidamenti....229

Tipi di annidamento....229
Profondità di annidamento....229
Sottoprogramma in un sottoprogramma....230
Ripetizione di ripetizioni di blocchi di programma....231
Ripetizione di un sottoprogramma....232

7.6 Esempi di programmazione....233

Esempio: fresatura di un profilo in più accostamenti....233
Esempio: gruppi di fori....234
Esempio: lavorazione di gruppi di fori con più utensili....235

8 Programmazione: parametri Q 237

8.1 Principi e funzioni 238

Note per la programmazione 239
Chiamata di funzioni dei parametri Q 240

8.2 Serie di pezzi – Parametri Q invece di valori numerici 241

Applicazione 241

8.3 Definizione di profili mediante funzioni matematiche 242

Applicazione 242
Panoramica 242
Programmazione delle funzioni matematiche di base 243

8.4 Funzioni trigonometriche (trigonometria) 244

Definizioni 244
Programmazione delle funzioni trigonometriche 244

8.5 Calcoli del cerchio 245

Applicazione 245

8.6 Decisioni IF/THEN con i parametri Q 246

Applicazione 246
Salti incondizionati 246
Programmazione di condizioni IF/THEN 246
Sigle e termini utilizzati 247

8.7 Controllo e modifica di parametri Q 248

Procedura 248

8.8 Funzioni ausiliarie 250

Panoramica 250
FN 14: ERROR: emissione di messaggi di errore 251
FN 16: F-PRINT: emissione formattata di testi e valori di parametri Q 255
FN 18: SYS-DATUM READ: lettura dati di sistema 259
FN 19: PLC: trasmissione valori al PLC 268
FN 20: WAIT FOR: Sincronizzazione NC con PLC 268
FN 29: PLC: trasmissione valori al PLC 270
FN 37: EXPORT 270

8.9 Accessi alle tabelle con istruzioni SQL....271

Panoramica....271
Una transazione....272
Programmazione di istruzioni SQL....274
Panoramica dei softkey....274
SQL BIND....275
SQL SELECT....276
SQL FETCH....278
SQL UPDATE....279
SQL INSERT....279
SQL COMMIT....280
SQL ROLLBACK....280

8.10 Introduzione diretta di formule....281

Introduzione di formule....281
Regole di calcolo....283
Esempio di inserimento....284

8.11 Parametri stringa....285

Funzioni dell'elaborazione stringhe....285
Assegnazione di parametri stringa....286
Concatenazione di parametri stringa....286
Conversione di un valore numerico in un parametro stringa....287
Copia di una stringa parziale da un parametro stringa....288
Conversione di un parametro stringa in un valore numerico....289
Controllo di un parametro stringa....290
Determinazione della lunghezza di un parametro stringa....291
Confronto di ordine alfabetico....292
Lettura dei parametri macchina....293

8.12 Parametri Q predefiniti 296

Valori dal PLC: da Q100 a Q107 296
Raggio utensile attivo: Q108 296
Asse utensile: Q109 296
Stato del mandrino: Q110 297
Alimentazione refrigerante: Q111 297
Fattore di sovrapposizione: Q112 297
Unità di misura nel programma: Q113 297
Lunghezza utensile: Q114 297
Coordinate dopo una tastatura durante l'esecuzione del programma 298
Differenza tra i valori reale-nominale nella misurazione automatica di utensili con TT 130 298
Rotazione del piano di lavoro con angoli del pezzo: coordinate per assi rotativi calcolate dal TNC 298
Risultati di misura dei cicli di tastatura (vedere manuale utente Programmazione di cicli) 299

8.13 Esempi di programmazione 301

Esempio: Ellisse 301
Esempio: lavorazione di un cilindro concavo con fresa a raggio laterale 303
Esempio: sfera convessa con fresa a candela 305

9 Programmazione: funzioni ausiliarie 307

9.1 Inserire funzioni ausiliarie M e STOP 308

Principi fondamentali 308

9.2 Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante 309

Introduzione 309

9.3 Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate 310

Programmazione di coordinate riferite alla macchina: M91/M92 310

Avvicinamento alle posizioni nel sistema di coordinate non ruotato con piano di lavoro ruotato: M130 312

9.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie 313

Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97 313

Lavorazione completa di spigoli aperti: M98 314

Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione: M103 315

Avanzamento in millimetri per giro mandrino: M136 316

Velocità di avanzamento su archi di cerchio: M109/M110/M111 317

Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD): M120 318

Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma: M118 320

Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile: M140 322

Soppressione del controllo del sistema di tastatura: M141 323

Cancellazione della rotazione base: M143 324

Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC: M148 325

Arrotondamento di spigoli: M197 326

10 Programmazione: funzioni speciali 327

10.1 Panoramica delle funzioni speciali 328

Menu principale Funzioni speciali SPEC FCT 328
Menu Valori prestabiliti di programma 328
Menu Funzioni per lavorazioni di profili e di punti 329
Menu per definire diverse funzioni testo in chiaro 330

10.2 Lavorazione con assi paralleli U, V e W 331

Panoramica 331
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY 332
FUNCTION PARAXCOMP MOVE 332
FUNCTION PARAXCOMP OFF 333
FUNCTION PARAXMODE 333
FUNCTION PARAXMODE OFF 334

10.3 Funzioni file 335

Applicazione 335
Definizione di operazioni su file 335

10.4 Definizione di conversioni di coordinate 336

Panoramica 336
TRANS DATUM AXIS 336
TRANS DATUM TABLE 337
TRANS DATUM RESET 338

10.5 Creazione di file di testo 339

Applicazione 339
Apertura e chiusura del file di testo 339
Editing di testi 340
Cancellazione e reinserimento di caratteri, parole e righe 340
Elaborazione di blocchi di testo 341
Ricerca di parti di testo 342

10.6 Tabella liberamente definibili....343

Principi fondamentali....343
Creazione di una tabella liberamente definibile....343
Modifica del formato della tabella....344
CommutazioneTra rappresentazione a tabella e rappresentazione a maschera....345
FN 26: TAPOPEN: apertura di una tabella liberamente definibile....346
FN 27: TAPWRITE: scrittura di una tabella liberamente definibile....347
FN 28: TAPREAD: lettura di una tabella liberamente definibile....348

11 Programmazione: lavorazione a più assi 349

11.1 Funzioni per la lavorazione a più assi 350

11.2 La funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione software 1) 351

Introduzione 351
Definizione della funzione PLANE 353
Visualizzazione di posizione 353
Reset della funzione PLANE 354
Definizione del piano di lavoro mediante angoli solidi: PLANE SPATIAL 355
Definizione del piano di lavoro mediante angoli di proiezione: PLANE PROJECTED 357
Definizione del piano di lavoro mediante angoli di Eulero: PLANE EULER 358
Definizione piano di lavoro tramite due vettori: PLANE VECTOR 360
Definizione del piano di lavoro mediante tre punti: PLANE POINTS 362
Definizione del piano di lavoro mediante un unico angolo solido incrementale: PLANE RELATIVE 364
Piano di lavoro tramite angolo dell'asse: PLANE AXIAL (funzione FCL 3) 365
Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE 367

11.3 Funzioni ausiliarie per assi rotativi 372

Avanzamento in mm/min con assi rotativi A, B, C: M116 (opzione software 1) 372
Spostamento degli assi rotativi con ottimizzazione del percorso: M126 373
Riduzione della visualizzazione dell'asse rotativo a un valore inferiore a 360°: M94 374
Selezione degli assi orientabili: M138 375

12 Funzionamento manuale e allineamento 377

12.1 Accensione, spegnimento 378

Accensione 378
Spegnimento 380

12.2 Traslazione degli assi macchina 381

Avvertenza 381
Traslazione asse con tasti di direzione esterni 381
Posizionamento incrementale 381
Traslazione con volantini elettronici 382

12.3 Numero giri mandrino S, avanzamento F e funzione ausiliaria M 392

Applicazione 392
Inserimento di valori 392
Modifica numero di giri mandrino e avanzamento 393

12.4 Definizione origine senza sistema di tastatura 3D 394

Avvertenza 394
Operazioni preliminari 394
Definizione dell'origine con i tasti di movimentazione assi 394
Gestione origini con la tabella Preset 395

12.5 Impiego del sistema di tastatura 3D 401

Panoramica 401
Funzioni nei cicli di tastatura 402
Selezione dei cicli di tastatura 404
Stampa di protocollo dei valori misurati con i cicli di tastatura 405
Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero 406
Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset 407

12.6 Calibrazione del sistema di tastatura 3D 408

Introduzione 408
Calibrazione della lunghezza efficace 409
Calibrazione del raggio efficace e compensazione dell'offset centrale del tastatore 410
Visualizzazione dei valori di calibrazione 412

12.7 Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D.....413

Introduzione.....413
Rilevamento rotazione base.....414
Memorizzazione della rotazione base nella tabella Preset.....414
Compensare la posizione inclinata del pezzo con una rotazione della tavola.....414
Visualizzazione della rotazione base.....415
Disattivazione della rotazione base.....415

12.8 Definizione origine con sistema di tastatura 3D.....416

Introduzione.....416
Definizione origine in un asse qualsiasi.....416
Spigolo quale origine.....417
Centro cerchio quale origine.....418
Asse centrale quale origine.....420
Misurazione di pezzi con sistema di tastatura 3D.....421
Uso delle funzioni di tastatura con tastatori o comparatori meccanici.....424

12.9 Rotazione piano di lavoro (opzione software 1).....425

Applicazione, funzionamento.....425
Spostamento sugli indici di riferimento con assi ruotati.....427
Indicazione di posizione nel sistema ruotato.....427
Limitazioni nella rotazione del piano di lavoro.....427
Attivazione della rotazione manuale.....428
Impostazione della direzione asse utensile attuale come direzione di lavorazione attiva:.....429
Determinazione dell'origine nel sistema ruotato.....430

13 Posizionamento con immissione manuale..... 431

13.1 Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici..... 432

Impiego di Posizionamento con immissione manuale..... 432
Salvataggio e cancellazione dei programmi in $MDI..... 435

14 Prova ed esecuzione del programma....437

14.1 Grafica....438

Applicazione....438
Velocità della Impostazione della prova programma....439
Panoramica: viste....440
Vista dall'alto....441
Rappresentazione su 3 piani....441
Rappresentazione 3D....442
Ingrandimento di dettagli....444
Ripetizione di una simulazione grafica....445
Visualizzazione utensile....445
Calcolo del tempo di lavorazione....446

14.2 Rappresentazione del pezzo grezzo nell'area di lavoro....447

Applicazione....447

14.3 Funzioni per la visualizzazione programma....448

Panoramica....448

14.4 Prova programma....449

Applicazione....449

14.5 Esecuzione programma....451

Applicazione....451
Esecuzione del programma di lavorazione....452
Interruzione della lavorazione....453
Spostamento degli assi della macchina durante un'interruzione....454
Continuazione dell'esecuzione programma dopo un'interruzione....454
Accesso a scelta nel programma (lettura blocchi)....456
Riposizionamento sul profilo....458

14.6 Avvio automatico del programma....459

Applicazione....459

14.7 Salto di blocchi....460

Applicazione....460
Inserimento del carattere "/"....460
Cancellazione del carattere "/"....460

14.8 Interruzione programmata del programma....461

Applicazione....461

15 Funzioni MOD 463

15.1 Funzione MOD 464

Selezione delle funzioni MOD 464
Modifica delle impostazioni 464
Uscita dalle funzioni MOD 464
Elenco delle funzioni MOD 465

15.2 Selezione della visualizzazione di posizione 466

Applicazione 466

15.3 Selezione dell'unità di misura 467

Applicazione 467

15.4 Visualizzazione dei tempi operativi 467

Applicazione 467

15.5 Numeri software 468

Applicazione 468

15.6 Inserimento del codice numerico 468

Applicazione 468

15.7 Accesso esterno 469

Applicazione 469

15.8 Configurazione delle interfacce dati 470

Interfacce seriali del TNC 320 470
Applicazione 470
Configurazione dell'interfaccia RS-232 470
Impostazione del BAUD-RATE (baudRate) 470
Impostazione del protocollo (protocol) 471
Impostazione dei bit di dati (dataBits) 471
Controllo della parità (parity) 471
Impostazione dei bit di stop (stopBits) 471
Impostazione dell'handshake (flowControl) 472
File system per operazione file (fileSystem) 472
Impostazioni per la trasmissione dati con il software per PC TNCserver 472
Selezione del modo operativo del dispositivo esterno (fileSystem) 473
Software per trasmissione dati 474

15.9 Interfaccia Ethernet 476

Introduzione 476
Possibilità di collegamento 476
Collegamento del controllo numerico alla rete 477

15.10 Configurazione del volantino radio HR 550 FS 482

Applicazione 482
Assegnazione del volantino a un determinato supporto 482
Impostazione del canale radio 483
Impostazione del canale radio 483
Statistica 484

16 Tabelle e riepiloghi 485

16.1 Parametri utente specifici di macchina 486

Applicazione 486

16.2 Piedinatura e cavi di collegamento per interfacce dati 496

Interfaccia V.24/RS-232-C per apparecchi HEIDENHAIN 496
Apparecchi periferici 497
Interfaccia Ethernet, presa RJ45 498

16.3 Scheda tecnica 499

16.4 Tabelle riassuntive 505

Cicli di lavorazione 505
Funzioni ausiliarie 506

16.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto 508

Dati tecnici a confronto 508
Interfacce dati a confronto 508
Accessori a confronto 509
Software per PC a confronto 509
Funzioni specifiche della macchina a confronto 510
Funzioni utente a confronto 510
Cicli a confronto 517
Funzioni ausiliarie a confronto 519
Cicli di tastatura nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico a confronto 521
Cicli di tastatura per il controllo automatico dei pezzi a confronto 521
Differenze di programmazione a confronto 523
Differenze in Prova programma, funzionalità a confronto 525
Differenze in Prova programma, comando a confronto 526
Differenze in Funzionamento manuale, funzionalità a confronto 526
Differenze in Funzionamento manuale, comando a confronto 528
Differenze in Esecuzione programma, comando a confronto 528
Differenze in Esecuzione programma, spostamenti di traslazione a confronto 529
Differenze in modalità MDI a confronto 533
Differenze della stazione di programmazione a confronto 533

1

Primi passi con TNC 320

1.1 Introduzione

Questo capitolo ha il compito di supportare coloro che si avvicinano per la prima volta al TNC per familiarizzare rapidamente con le principali sequenze di comando. Maggiori informazioni sul rispettivo argomento sono riportate nella relativa descrizione alla quale si rimanda.

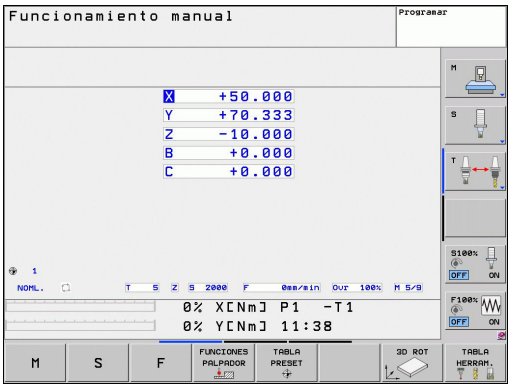
I seguenti argomenti sono trattati nel presente capitolo:

- Accensione della macchina
- Programmazione della prima parte
- Prova grafica della prima parte
- Predisposizione degli utensili
- Predisposizione del pezzo
- Esecuzione del primo programma

1.2 Accensione della macchina

Conferma dell'interruzione di corrente e superamento degli indici di riferimento

L'accensione e la ripresa dei punti di riferimento sono funzioni correlate alla macchina. Consultare il manuale della macchina.



- ▶ Inserire la tensione di alimentazione del TNC e della macchina: il TNC avvia il sistema operativo. Questo processo può durare alcuni minuti. Quindi il TNC visualizza nella riga di intestazione dello schermo il dialogo dell'interruzione di corrente

CE

- ▶ Premere il tasto CE: il TNC compila il programma PLC

I

- ▶ Inserire la tensione di alimentazione: il TNC controlla il funzionamento del circuito di emergenza e passa in modalità Superare indici di riferimento

I

- ▶ Superamento degli indici di riferimento nell'ordine prestabilito: premere per ogni asse il tasto esterno di START. Se la macchina dispone di sistemi di misura lineari e angolari assoluti, non viene eseguito il superamento degli indici di riferimento

A questo punto il TNC è pronto al funzionamento nel modo operativo **Funzionamento manuale**.

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Superamento indici di riferimento: vedere "Accensione", Pagina 378
- Modi operativi: vedere "Programmazione", Pagina 67

1.3 Programmazione della prima parte

Selezione del giusto modo operativo

I programmi possono essere creati esclusivamente nel modo operativo Programmazione:

- Premere il tasto dei modi operativi: il TNC passa nel modo operativo **Programmazione**

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi: vedere "Programmazione", Pagina 67

Principali elementi operativi del TNC

Funzioni di dialogo	Tasto
Conferma immissione e attivazione successiva domanda di dialogo	
Salto della domanda di dialogo	
Conclusione anticipata del dialogo	
Interruzione dialogo, annullamento immissioni	
Softkey sullo schermo per la selezione della funzione a seconda dello stato di esercizio attivo	

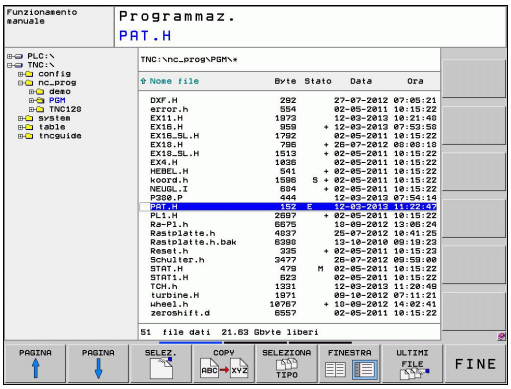
Informazioni dettagliate su questo argomento

- Creazione e modifica di programmi: vedere "Editing del programma", Pagina 90
- Panoramica dei tasti: vedere "Elementi operativi del TNC", Pagina 2

Apertura di un nuovo programma/Gestione file

PGM MGT

- Premere il tasto PGM MGT: il TNC apre la Gestione file. La Gestione file del TNC è configurata in modo simile alla Gestione file su PC con Windows Explorer. Con la Gestione file si gestiscono i dati sul disco fisso del TNC
- Selezionare con i tasti cursore la cartella in cui si desidera aprire il nuovo file
- Inserire un qualsiasi nome di file con l'estensione **.H**: il TNC apre quindi automaticamente un programma e chiede l'unità di misura del nuovo programma
- Selezionare l'unità di misura: premere il softkey MM oppure INCH. Il TNC avvia automaticamente la definizione del pezzo grezzo (vedere "Definizione di un pezzo grezzo", Pagina 45)

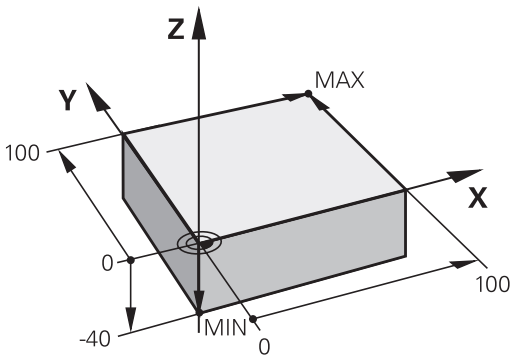


Il primo e l'ultimo blocco vengono automaticamente generati dal TNC. Questi blocchi non possono più essere modificati in seguito.

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Gestione file: vedere "Lavorare con la Gestione file", Pagina 98
- Creazione del nuovo programma: vedere "Apertura e inserimento di programmi", Pagina 85

Definizione di un pezzo grezzo



Dopo aver creato un nuovo programma, il TNC avvia immediatamente il dialogo per l'immissione della definizione del pezzo grezzo. Come pezzo grezzo definire sempre un quadrato con l'indicazione del punto MIN e MAX, riferiti all'origine selezionata.

Dopo aver creato un nuovo programma, il TNC avvia automaticamente la definizione del prezzo grezzo e richiede i relativi dati necessari:

- **Piano di lavoro in grafica: XY?**: Inserire l'asse attivo del mandrino. Z è memorizzato come valore di preset, confermare con il tasto ENT
- **Definizione pezzo grezzo: minimo X**: inserire la minima coordinata X del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 0, confermare con il tasto ENT
- **Definizione pezzo grezzo: minimo Y**: inserire la minima coordinata Y del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 0, confermare con il tasto ENT
- **Definizione pezzo grezzo: minimo Z**: inserire la minima coordinata Z del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. -40, confermare con il tasto ENT
- **Definizione pezzo grezzo: massimo X**: inserire la massima coordinata X del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 100, confermare con il tasto ENT
- **Definizione pezzo grezzo: massimo Y**: inserire la massima coordinata Y del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 100, confermare con il tasto ENT
- **Definizione pezzo grezzo: massimo Z**: inserire la massima coordinata Z del pezzo grezzo riferita all'origine, ad es. 0, confermare con il tasto ENT: il TNC chiude il dialogo

Blocchi esemplificativi NC

```
0 BEGIN PGM NUOVO MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 END PGM NUOVO MM
```

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Definizione pezzo grezzo: Pagina 86

Struttura del programma

I programmi di lavorazione dovrebbero essere configurati per quanto possibile in modo sempre simile. Questo incrementa l'uniformità, accelera la programmazione e riduce le possibilità di errore.

Struttura del programma consigliata per lavorazioni semplici e tradizionali del profilo

1 Chiamata utensile, definizione asse utensile
2 Disimpegno utensile
3 Preposizionamento nel piano di lavoro in prossimità del punto di partenza del profilo
4 Preposizionamento nell'asse utensile sopra il pezzo o in profondità, all'occorrenza inserimento mandrino/refrigerante
5 Avvicinamento al profilo
6 Lavorazione del profilo
7 Distacco dal profilo
8 Disimpegno utensile, fine programma

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Programmazione dei profili: vedere "Movimenti utensile", Pagina 170

Struttura del programma per programmazione del profilo

```
0 BEGIN PGM BSPCONT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 L X... Y... R0 FMAX
6 L Z+10 R0 F3000 M13
7 APPR ... RL F500
...
16 DEP ... X... Y... F3000 M9
17 L Z+250 R0 FMAX M2
18 END PGM BSPCONT MM
```

Struttura del programma consigliata per programmi ciclo semplici

1 Chiamata utensile, definizione asse utensile
2 Disimpegno utensile
3 Definizione posizioni di lavorazione
4 Definizione ciclo di lavorazione
5 Chiamata ciclo, inserimento mandrino/refrigerante
6 Disimpegno utensile, fine programma

Informazioni dettagliate su questo argomento

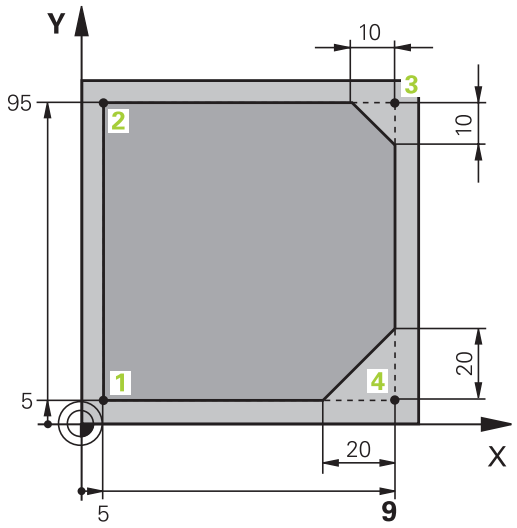
- Programmazione di cicli: Vedere manuale utente Programmazione di cicli

Struttura del programma per programmazione di cicli

```
0 BEGIN PGM BSBCYC MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 PATTERN DEF POS1( X... Y... Z... ) ...
6 CYCL DEF...
7 CYCL CALL PAT FMAX M13
8 L Z+250 R0 FMAX M2
9 END PGM BSBCYC MM
```

Programmazione di un profilo semplice

Il profilo rappresentato nella figura a destra deve essere contornato mediante una passata di fresatura alla profondità di 5 mm. La definizione del pezzo grezzo è già stata creata. Dopo aver aperto un dialogo con il tasto funzione, inserire tutti i dati richiesti dal TNC nella riga di intestazione dello schermo.



TOOL CALL

- Chiamata utensile: inserire i dati utensile. Confermare ogni immissione con il tasto ENT, non tralasciare l'asse utensile

- Disimpegno utensile: premere il tasto arancione dell'asse Z per procedere al disimpegno nell'asse utensile e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. 250. Confermare con il tasto ENT

- **Corr.raggio: RL/RR/senza corr.?** Confermare con il tasto ENT: senza attivazione della correzione del raggio

- **Confermare Avanzamento F=?** con il tasto ENT: spostare in rapido (**FMAX**)

- **Confermare Funzione M ausiliaria?** con il tasto END: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso

- Preposizionamento utensile nel piano di lavoro: premere il tasto arancione dell'asse X e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. -20

- Premere il tasto arancione dell'asse Y e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. -20. Confermare con il tasto ENT

- **Corr.raggio: RL/RR/senza corr.?** Confermare con il tasto ENT: senza attivazione della correzione del raggio

- **Confermare Avanzamento F=?** con il tasto ENT: spostare in rapido (**FMAX**)

- **Confermare Funzione M ausiliaria?** con il tasto END: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso

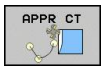
- Spostare l'utensile alla profondità: premere il tasto arancione dell'asse e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. -5. Confermare con il tasto ENT

- **Corr.raggio: RL/RR/senza corr.?** Confermare con il tasto ENT: senza attivazione della correzione del raggio

- **Avanzamento F=?** Inserire l'avanzamento di posizionamento, ad es. 3000 mm/min, confermare con il tasto ENT

- **Funzione ausiliaria M?** Inserire il mandrino e il refrigerante, ad es. **M13**, confermare con il tasto END: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso

- Avvicinamento al profilo: premere il tasto APPR/DEP. Il TNC visualizza una barra dei softkey con le funzioni di avvicinamento e allontanamento



- Selezionare la funzione di avvicinamento **APPR CT**: indicare le coordinate del punto di partenza del profilo **1** in X e Y, ad es. 5/5, confermare con il tasto ENT
- **Angolo punto medio?** Inserire l'angolo di approccio, ad es. 90°, confermare con il tasto ENT
- **Raggio cerchio?** Inserire il raggio di penetrazione, ad es. 8 mm, confermare con il tasto ENT
- **Corr. raggio: RL/RR/senza corr.?** Confermare con il softkey RL: attivazione della correzione del raggio a sinistra del profilo programmato
- **Avanzamento F=?** Inserire l'avanzamento di lavorazione, ad es. 700 mm/min, salvare le immissioni con il tasto END

- Elaborazione del profilo, posizionamento sul punto **2** del profilo: è sufficiente immettere le informazioni variabili, ossia inserire soltanto la coordinata Y 95 e salvare le immissioni con il tasto END

- Avvicinamento al punto **3** del profilo: inserire la coordinata X 95 e salvare le immissioni con il tasto END

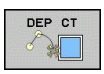
- Definizione dello smusso sul punto **3** del profilo: inserire la larghezza dello smusso di 10 mm e salvare con il tasto END

- Avvicinamento al punto **4** del profilo: inserire la coordinata Y 5 e salvare le immissioni con il tasto END

- Definizione dello smusso sul punto **4** del profilo: inserire la larghezza dello smusso di 20 mm e salvare con il tasto END

- Avvicinamento al punto **1** del profilo: inserire la coordinata X 5 e salvare le immissioni con il tasto END

- Distacco dal profilo



- Selezionare la funzione di distacco DEP CT
- **Angolo punto medio?** Inserire l'angolo di distacco, ad es. 90°, confermare con il tasto ENT
- **Raggio cerchio?** Inserire il raggio di distacco, ad es. 8 mm, confermare con il tasto ENT
- **Avanzamento F=?** Inserire l'avanzamento di posizionamento, ad es. 3000 mm/min, salvare con il tasto ENT
- **Funzione ausiliaria M?** Disinserire il refrigerante, ad es. **M9**, confermare con il tasto END: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso

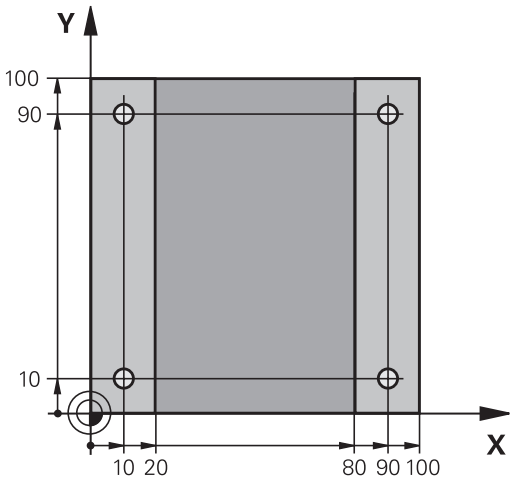
- Disimpegnare utensile: premere il tasto arancione dell'asse Z per procedere al disimpegno nell'asse utensile e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. 250. Confermare con il tasto ENT
- **Corr.raggio: RL/RR/senza corr.?** Confermare con il tasto ENT: senza attivazione della correzione del raggio
- **Confermare Avanzamento F=?** con il tasto ENT: spostare in rapido (**FMAX**)
- **FUNZIONE AUSILIARIA M? INSERIRE M2** per fine programma, confermare con il tasto END: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso

Informazioni dettagliate su questo argomento

- **Esempio completo con blocchi NC**: vedere "Esempio: traiettoria lineare e smussi in coordinate cartesiane", Pagina 193
- Creazione del nuovo programma: vedere "Apertura e inserimento di programmi", Pagina 85
- Avvicinamento/distacco dai profili: vedere " Avvicinamento e allontanamento dal profilo", Pagina 176
- Programmazione profili: vedere "Panoramica delle funzioni traiettoria", Pagina 184
- Tipi di avanzamento programmabili: vedere "Mögliche Vorschubeingaben"
- Correzione del raggio utensile: vedere "Correzione raggio utensile", Pagina 165
- Funzioni ausiliarie M: vedere "Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante ", Pagina 309

Creazione del programma ciclo

I fori rappresentati a destra in figura (profondità 20 mm) dovrebbero essere realizzati con un ciclo di foratura standard. La definizione del pezzo grezzo è già stata creata.



TOOL CALL

- Chiamata utensile: inserire i dati utensile. Confermare ogni immissione con il tasto ENT, NON TRALASCIARE L'ASSE UTENSILE

- Disimpegno utensile: premere il tasto arancione dell'asse Z per procedere al disimpegno nell'asse utensile e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. 250. Confermare con il tasto ENT

- **Corr.raggio: RL/RR/senza corr.?** Confermare con il tasto ENT: senza attivazione della correzione del raggio

- **Confermare Avanzamento F=?** con il tasto ENT: spostare in rapido (**FMAX**)

- **Confermare Funzione M ausiliaria?** con il tasto END: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso

CYCL DEF

- Richiamare il menu dei cicli

FORATURA/ FILET.

- Visualizzare i cicli di foratura

200

- Selezionare il ciclo di foratura standard 200: il TNC avvia il dialogo per la definizione del ciclo. Inserire i parametri richiesti dal TNC, passo dopo passo, confermando ogni inserimento con il tasto ENT. Il TNC visualizza sulla destra anche un grafico in cui è rappresentato il relativo parametro ciclo

SPEC FCT

- Richiamare il menu delle funzioni speciali

ELAB. PROFILO/ PUNTO

- Visualizzare le funzioni per l'elaborazione dei punti

PATTERN DEF

- Selezionare la definizione della sagoma

PUNTO

- Selezionare l'immissione dei punti: inserire le coordinate dei 4 punti, confermando di volta in volta con il tasto ENT. Dopo aver immesso il quarto punto salvare il blocco con il tasto END

CYCL CALL

- Visualizzare il menu per la definizione della chiamata ciclo

CYCLE CALL PAT

- Eseguire il ciclo di foratura sulla sagoma definita

- **Confermare Avanzamento F=?** con il tasto ENT: spostare in rapido (**FMAX**)

- **Funzione ausiliaria M?** Inserire il mandrino e il refrigerante, ad es. **M13**, confermare con il tasto END: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso

- Disimpegnare utensile: premere il tasto arancione dell'asse Z per procedere al disimpegno nell'asse utensile e inserire il valore della posizione da raggiungere, ad es. 250. Confermare con il tasto ENT
- **Corr.raggio: RL/RR/senza corr.?** Confermare con il tasto ENT: senza attivazione della correzione del raggio
- **Confermare Avanzamento F=?** con il tasto ENT: spostare in rapido (**FMAX**)
- **FUNZIONE AUSILIARIA M? Inserire M2** per fine programma, confermare con il tasto END: il TNC memorizza il blocco di traslazione immesso

Blocchi esemplificativi NC

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definizione pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 PATTERN DEF **POS1 (X+10 Y+10 Z+0)** **POS2 (X+10 Y+90 Z+0)** **POS3 (X+90 Y+90 Z+0)** **POS4 (X+90 Y+10 Z+0)**	Definizione delle posizioni di lavorazione
6 CYCL DEF 200 FORATURA	Definizione ciclo
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-20 ;PROFONDITÀ	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=-10 ;COORD. SUPERF.	
Q204=20 ;2ª DIST. SICUREZZA	
Q211=0.2 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Mandrino e refrigerante on, chiamata ciclo
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
9 END PGM C200 MM	

Informazioni dettagliate su questo argomento

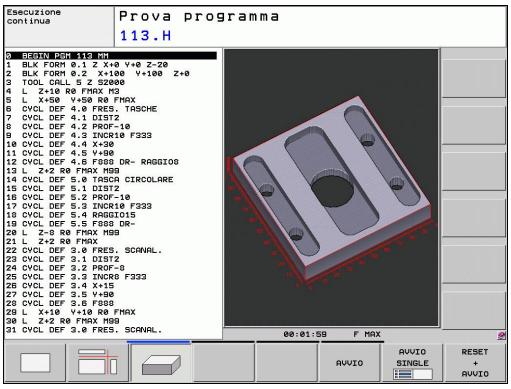
- Creazione del nuovo programma: vedere "Apertura e inserimento di programmi", Pagina 85
- Programmazione di cicli: Vedere manuale utente Programmazione di cicli

1.4 Test grafico della prima parte

Selezione del giusto modo operativo

I programmi possono essere testati esclusivamente nel modo operativo Prova programma:

- Premere il tasto dei modi operativi: il TNC passa nel modo operativo **Prova programma**



Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC: vedere "Modi operativi", Pagina 67
- Prova programmi: vedere "Prova programma", Pagina 449

Selezione della tabella utensili per Prova programma

Questa fase deve essere eseguita solo se nel modo operativo Prova programma non è stata ancora attivata alcuna tabella utensili.

- premere il tasto PGM MGT: il TNC apre la Gestione file

- Premere il softkey SELEZIONE TIPO: il TNC attiva un menu softkey per la selezione del tipo di file da visualizzare

- Premere il softkey VIS. TUTTI: il TNC visualizza tutti i file salvati nella finestra destra

- Spostare il campo chiaro a sinistra sulle directory

- Spostare il campo chiaro sulla directory **TNC:**

- Spostare il campo chiaro a destra sui file

- Spostare il campo chiaro sul file TOOL.T (tabella utensili attiva), confermare con il tasto ENT: TOOL.T assume lo stato **S** ed è quindi attivo per la Prova programma

- Premere il tasto END: uscire da Gestione file

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Gestione utensili: vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 144
- Prova programmi: vedere "Prova programma", Pagina 449

Selezione del programma da verificare

- premere il tasto PGM MGT: il TNC apre la Gestione file

- Premere il softkey ULTIMI FILE: il TNC apre una finestra in primo piano con gli ultimi file selezionati
- Con i tasti cursore selezionare il programma che si desidera testare, confermare con il tasto ENT

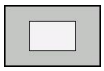
Informazioni dettagliate su questo argomento

- Selezione del programma: vedere "Lavorare con la Gestione file", Pagina 98

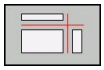
Selezione della configurazione dello schermo e della vista

- Premere il tasto per la selezione della configurazione dello schermo: il TNC visualizza nel livello softkey le alternative disponibili

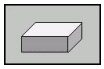
- Premere il softkey PGM + GRAFICA: il TNC visualizza nella metà sinistra dello schermo il programma mentre in quella destra il pezzo grezzo
- Tramite softkey selezionare la vista desiderata



- Visualizzare la vista dall'alto



- Visualizzare la rappresentazione su 3 piani



- Visualizzare la rappresentazione 3D

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Funzioni grafiche: vedere "Grafica ", Pagina 438
- Prova programma: vedere "Prova programma", Pagina 449

Avvio della Prova programma

RESET + AVVIO

- Premere il softkey RESET + START il TNC simula il programma attivo fino ad una interruzione programmata o fino alla fine del programma
- Durante la simulazione è possibile passare da una vista all'altra utilizzando i relativi softkey

STOP

- Premere il softkey STOP: il TNC interrompe la prova del programma

AVVIO

- Premere il softkey AVVIO: il TNC prosegue la Prova programma dopo un'interruzione

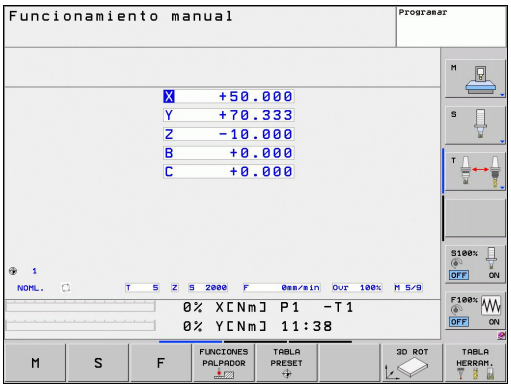
Informazioni dettagliate su questo argomento

- Prova programma: vedere "Prova programma", Pagina 449
- Funzioni grafiche: vedere "Grafica ", Pagina 438
- Impostazione della velocità di prova: vedere "Velocità della Impostazione della prova programma", Pagina 439

1.5 Predisposizione degli utensili

Selezione del giusto modo operativo

Gli utensili si predispongono nel modo operativo **Funzionamento manuale**:



- ▶ Premere il tasto dei modi operativi: il TNC passa nel modo operativo **Funzionamento manuale**

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC: vedere "Modi operativi", Pagina 67

Preparazione e misurazione degli utensili

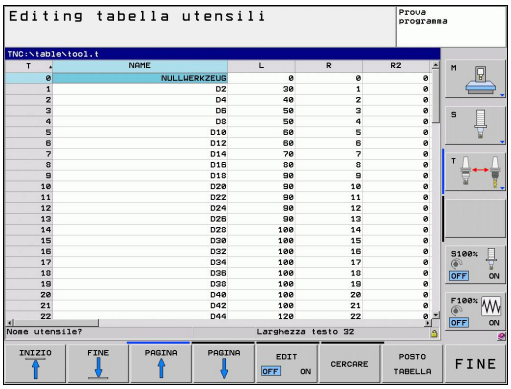
- ▶ Serrare i necessari utensili nel relativo mandrino di serraggio
- ▶ Per misurazioni con dispositivo esterno di presetting utensile: misurare gli utensili, annotare la lunghezza e il raggio o trasferire direttamente con il programma di trasmissione alla macchina
- ▶ Per misurazioni sulla macchina: inserire gli utensili nel magazzino cambia utensili Pagina 57

La tabella utensili TOOL.T

Nella tabella utensili TOOL.T (memorizzata in **TNC:\TABLE**) salvare i dati utensile quali lunghezza e raggio nonché altre informazioni specifiche, necessarie al TNC per eseguire le funzioni più diverse.

Per inserire i dati utensile nella tabella Preset TOOL.T, procedere come descritto di seguito

- Visualizzare la tabella utensili: il TNC visualizza la tabella utensili nella relativa rappresentazione
- Modificare la tabella utensili: impostare il softkey EDITA su ON
- Selezionare il numero utensile che si desidera modificare utilizzando i tasti cursore in basso o in alto
- Selezionare i dati utensile che si desidera modificare utilizzando i tasti cursore a destra o a sinistra
- Uscita dalla tabella utensili: premere il tasto END

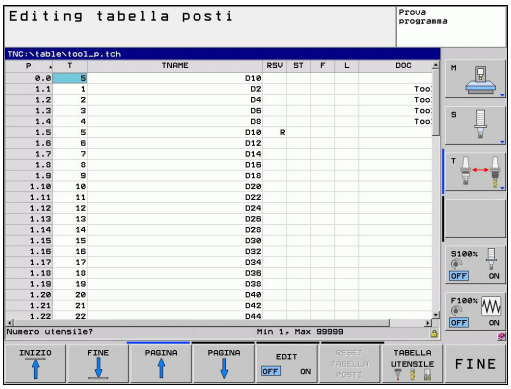


Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC: vedere "Modi operativi", Pagina 67
- Lavorare con la tabella utensili: vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 144

La tabella posti TOOL_P.TCH

Il funzionamento della tabella posti dipende dalla macchina in uso. Consultare il manuale della macchina.



Nella tabella posti TOOL_P.TCH (memorizzata in **TNC:\TABLE**) si definiscono gli utensili che sono caricati nel magazzino.

Per inserire i dati nella tabella posti TOOL_P.TCH, procedere come descritto di seguito

TABELLA UTENSILE

- Visualizzare la tabella utensili: il TNC visualizza la tabella utensili nella relativa rappresentazione

POSTO TABELLA

- Visualizzare la tabella posti: il TNC visualizza la tabella posti nella relativa rappresentazione
- Modifica la tabella posti: impostare il softkey EDITA su ON
- Selezionare il numero posto che si desidera selezionare utilizzando i tasti cursore in basso o in alto
- Selezionare i dati che si desidera modificare utilizzando i tasti cursore a destra o a sinistra
- Uscita dalla tabella posti: premere il tasto END

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC: vedere "Modi operativi", Pagina 67
- Lavorare con la tabella posti: vedere "Tabella posti per cambio utensile", Pagina 154

1.6 Predisposizione del pezzo

Selezione del giusto modo operativo

Gli utensili si predispongono nel modo operativo **Funzionamento manuale** o **Volantino elettronico**

- Premere il tasto dei modi operativi: il TNC passa nel modo operativo **Funzionamento manuale**

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Funzionamento manuale: vedere "Traslazione degli assi macchina", Pagina 381

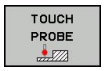
Serraggio del pezzo

Serrare il pezzo con un dispositivo di serraggio sulla tavola della macchina. Se si dispone di un sistema di tastatura 3D sulla macchina, non viene in tal caso eseguito l'allineamento parallelo agli assi del pezzo.

Se non si dispone di alcun sistema di tastatura 3D, è necessario allineare il pezzo affinché sia serrato in parallelo agli assi macchina.

Orientamento del pezzo con il sistema di tastatura 3D

- Inserire il sistema di tastatura 3D: eseguire nel modo operativo MDI (MDI = Manual Data Input) un blocco **TOOL CALL** con indicazione dell'asse utensile e quindi selezionare il modo operativo **Funzionamento manuale** (nel modo operativo MDI è possibile eseguire qualsiasi blocco NC singolarmente e in modo indipendente)



- Selezione delle funzioni di tastatura: il TNC visualizza nel livello softkey le funzioni disponibili

- Misurare la rotazione base: il TNC visualizza il menu della rotazione base. Per rilevare la rotazione base tastare due punti su una retta del pezzo
- Preposizionare il sistema di tastatura con i tasti di movimentazione assi in prossimità del primo punto di tastatura
- Tramite softkey selezionare la direzione di tastatura
- Premere Avvio NC: il sistema di tastatura si sposta nella direzione definita finché va a contatto con il pezzo e quindi automaticamente ritorna sul punto di partenza
- Preposizionare il sistema di tastatura con i tasti di movimentazione assi in prossimità del secondo punto di tastatura
- Premere Avvio NC: il sistema di tastatura si sposta nella direzione definita finché va a contatto con il pezzo e quindi automaticamente ritorna sul punto di partenza
- Il TNC visualizza in seguito la rotazione base determinata
- Confermare il valore visualizzato con il softkey INSER. ROTAZ. BASE come rotazione attiva. Premere il softkey FINE per uscire dal menu

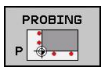
Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modo operativo MDI: vedere "Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici", Pagina 432
- Allineamento del pezzo: vedere "Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D ", Pagina 413

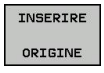
Definizione origine con il sistema di tastatura 3D

- Inserire il sistema di tastatura 3D: eseguire nel modo operativo MDI un blocco **TOOLCALL** con indicazione dell'asse utensile e quindi selezionare di nuovo il modo operativo **Funzionamento manuale**

- Selezione delle funzioni di tastatura: il TNC visualizza nel livello softkey le funzioni disponibili



- Impostare l'origine ad es. sullo spigolo del pezzo
- Posizionare il sistema di tastatura vicino al primo punto da tastare sul primo spigolo del pezzo
- Tramite softkey selezionare la direzione di tastatura
- Premere Avvio NC: il sistema di tastatura si sposta nella direzione definita finché va a contatto con il pezzo e quindi automaticamente ritorna sul punto di partenza
- Preposizionare il sistema di tastatura con i tasti di movimentazione assi in prossimità del secondo punto di tastatura del primo spigolo del pezzo
- Premere Avvio NC: il sistema di tastatura si sposta nella direzione definita finché va a contatto con il pezzo e quindi automaticamente ritorna sul punto di partenza
- Preposizionare il sistema di tastatura con i tasti di movimentazione assi in prossimità del primo punto di tastatura del secondo spigolo del pezzo
- Tramite softkey selezionare la direzione di tastatura
- Premere Avvio NC: il sistema di tastatura si sposta nella direzione definita finché va a contatto con il pezzo e quindi automaticamente ritorna sul punto di partenza
- Preposizionare il sistema di tastatura con i tasti di movimentazione assi in prossimità del secondo punto di tastatura del secondo spigolo del pezzo
- Premere Avvio NC: il sistema di tastatura si sposta nella direzione definita finché va a contatto con il pezzo e quindi automaticamente ritorna sul punto di partenza
- Il TNC visualizza in seguito la coordinata dello spigolo determinato



- Impostare 0: PREMERE IL SOFTKEY SETTARE PUNTI
- Uscire dal menu con il tasto FINE

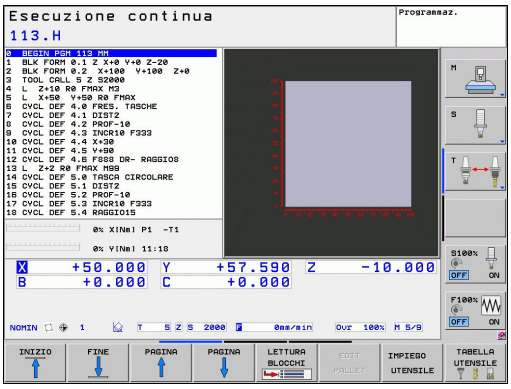
Informazioni dettagliate su questo argomento

- Definizione origini: vedere "Definizione origine con sistema di tastatura 3D ", Pagina 416

1.7 Esecuzione del primo programma

Selezione del giusto modo operativo

I programmi possono essere eseguiti nel modo operativo Esecuzione singola o nel modo operativo Esecuzione continua:



- Premere il tasto dei modi operativi: il TNC passa nel modo operativo **Esecuzione singola**, il TNC esegue il programma blocco per blocco. Ogni blocco deve essere confermato con il tasto Avvio NC

- Premere il tasto dei modi operativi: il TNC passa nel modo operativo **Esecuzione continua**, il TNC esegue il programma dopo Avvio NC fino all'interruzione del programma o fino alla fine

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Modi operativi del TNC: vedere "Modi operativi", Pagina 67
- Esecuzione dei programmi: vedere "Esecuzione programma", Pagina 451

Selezione del programma da eseguire

- premere il tasto PGM MGT: il TNC apre la Gestione file

- Premere il softkey ULTIMI FILE: il TNC apre una finestra in primo piano con gli ultimi file selezionati
- Con i tasti cursore selezionare il programma che si desidera eseguire, confermare con il tasto ENT

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Gestione file: vedere "Lavorare con la Gestione file", Pagina 98

Avvio del programma

- Premere il tasto Avvio NC: il TNC esegue il programma attivo

Informazioni dettagliate su questo argomento

- Esecuzione dei programmi: vedere "Esecuzione programma", Pagina 451

2

Introduzione

2.1 TNC 320

Il TNC HEIDENHAIN è un controllo numerico continuo per l'impiego in officina che permette la programmazione di fresature e alesature tradizionali direttamente sulla macchina, con dialogo con testo in chiaro e di facile comprensione. Sono adatti per fresatrici, alesatrici e centri di lavoro con un massimo di 18 assi. Inoltre è possibile regolare da programma la posizione angolare del mandrino.

Il pannello di comando e la rappresentazione video sono chiari e funzionali per permettere la semplice e rapida selezione di tutte le funzioni.

Programmazione: dialogo con testo in chiaro HEIDENHAIN e DIN/ISO

La creazione dei programmi risulta particolarmente semplice con il sistema HEIDENHAIN a dialogo con testo in chiaro. La grafica di programmazione rappresenta i singoli passi di lavorazione durante l'immissione del programma. La programmazione libera dei profili FK è di ausilio quando manca un disegno a norma NC del pezzo da lavorare. La simulazione grafica della lavorazione del pezzo è possibile sia durante la prova che durante l'esecuzione del programma.

I TNC possono essere programmati anche secondo DIN/ISO o nel modo operativo DNC.

È possibile effettuare l'immissione o la prova di un programma, mentre un altro programma esegue una lavorazione.

Compatibilità

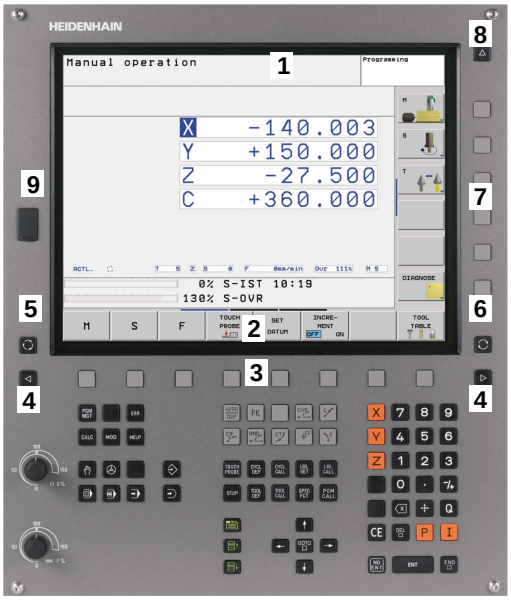
I programmi di lavorazione creati sui controlli numerici continui HEIDENHAIN (a partire dalla versione TNC 150 B) possono essere eseguiti dal TNC 320 solo in misura limitata. Se i blocchi NC contengono elementi non validi, durante l'immissione questi vengono identificati dal TNC come blocchi ERROR all'apertura del file.

vedere "Funzioni di e iTNC 530 a confronto". Tenere presente in proposito anche la descrizione dettagliata delle differenze tra iTNC 530 e TNC 320

2.2 Schermo e pannello di comando

Schermo

Il TNC viene fornito come versione compatta o come versione con schermo separato e pannello di comando. In entrambe le varianti il TNC è dotato di uno schermo piatto TFT da 15".



1 Riga di intestazione

All'accensione del TNC lo schermo visualizza nella riga di intestazione i modi operativi selezionati: i modi operativi "Macchina" a sinistra e i modi operativi "Programmazione" a destra. Nel campo più lungo della riga di intestazione compare il modo operativo attivo: nello stesso campo vengono visualizzati anche le domande di dialogo e i messaggi (eccezione: quando il TNC visualizza solo la grafica).

2 Softkey

Sullo schermo in basso il TNC visualizza ulteriori funzioni in un livello softkey che si selezionano con i relativi tasti sottostanti. Delle barrette strette direttamente sopra il livello softkey visualizzano il numero dei livelli softkey selezionabili con i tasti cursore neri disposti alle relative estremità. Il livello softkey attivo è evidenziato in chiaro.

3 Tasti di selezione softkey

4 Commutazione dei livelli softkey

5 Definizione della ripartizione dello schermo

6 Tasto di commutazione per modi operativi "Programmazione"/"Macchina"

7 Tasti di selezione per softkey del costruttore della macchina

8 Commutazione livelli softkey del costruttore della macchina

9 Porta USB

Definizione della ripartizione dello schermo

La ripartizione dello schermo viene scelta dall'utente: il TNC può visualizzare, ad es., nel modo operativo Programmazione, il programma nella finestra sinistra, mentre la finestra destra può riportare contemporaneamente una grafica di programmazione. In alternativa è possibile visualizzare nella finestra destra anche la struttura del programma o il solo programma in una finestra grande. Quali finestre il TNC può visualizzare dipende dal modo operativo selezionato.

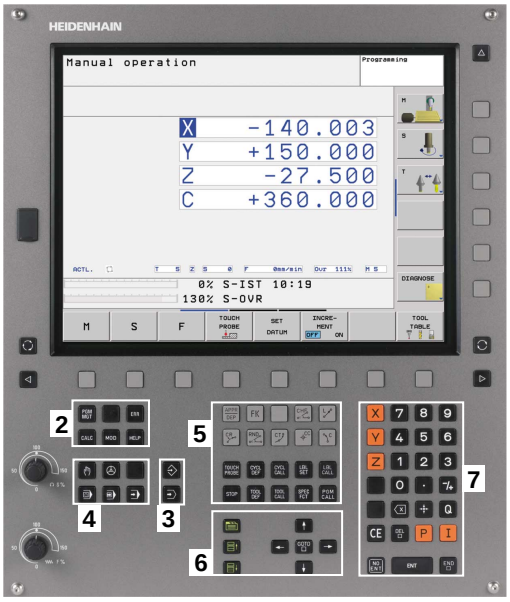
Definizione della ripartizione dello schermo

- Premere il tasto di commutazione schermo: nel livello softkey sono visualizzate le possibili ripartizioni dello schermo, vedere "Modi operativi", pagina 62

- Selezionare mediante softkey la ripartizione dello schermo

Pannello di comando

Il TNC 320 viene fornito con un pannello di comando integrato. In alternativa il TNC 320 è disponibile anche in versione con schermo separato e pannello di comando con tastiera alfanumerica.



1 Tastiera alfanumerica per l'immissione di testi, di nomi di file e per le programmazioni DIN/ISO.

2
- Gestione file
- Calcolatrice
- Funzione MOD
- Funzione HELP

3 Modi operativi Programmazione

4 Modi operativi Macchina

5 Apertura dialogo di programmazione

6 Tasti cursore e istruzione di salto GOTO

7 Immissione valori numerici e selezione assi

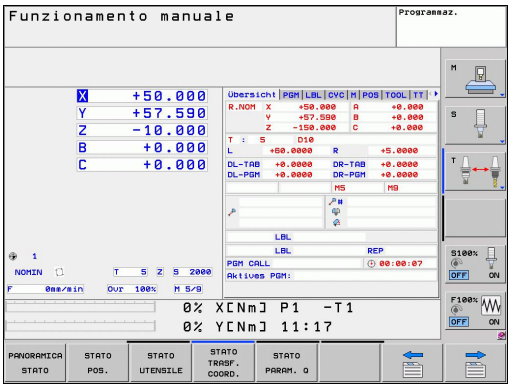
Le funzioni dei singoli tasti sono riepilogate sulla prima pagina di copertina.

Alcuni costruttori di macchine non utilizzano il pannello operativo standard HEIDENHAIN. Consultare il manuale della macchina.

I tasti esterni, ad es. NC START o NC STOP, sono illustrati nel manuale della macchina.

2.3 Modi operativi

Funzionamento manuale e Volantino elettronico



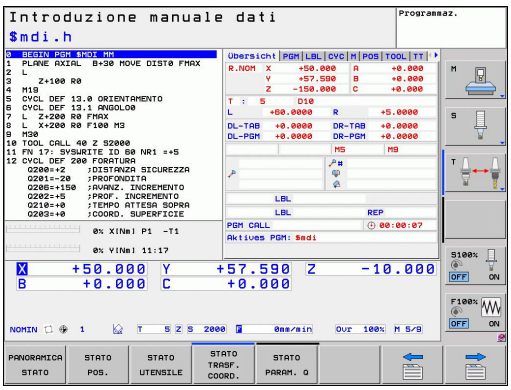
L'allineamento delle macchine viene effettuato nel Funzionamento manuale. In questo modo operativo si possono posizionare gli assi della macchina in modo manuale o a passi, impostare gli indici di riferimento e ruotare il piano di lavoro.

Il modo operativo Volantino elettronico supporta lo spostamento manuale degli assi della macchina con un volantino elettronico HR.

Softkey per la ripartizione dello schermo (selezione come descritto sopra)

Finestra	Softkey
Posizioni	POSIZIONE
A sinistra: posizioni, a destra: visualizzazione di stato	POSIZIONE + STATO

Introduzione manuale dati

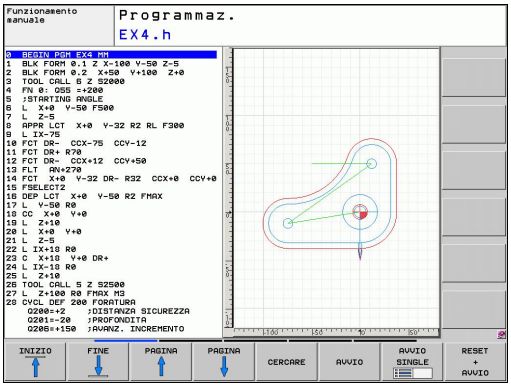


In questo modo operativo si possono programmare gli spostamenti semplici, ad es. per spianare o per preposizionare l'utensile.

Softkey per la ripartizione dello schermo

Finestra	Softkey
Programma	PGM
A sinistra: programma, a destra: visualizzazione di stato	PROGRAMMA + STATO

Programmazione



In questo modo operativo si generano i programmi di lavorazione. La programmazione libera dei profili, i vari cicli e le funzioni parametriche Q offrono un valido aiuto e supporto nella programmazione. Su richiesta la grafica di programmazione visualizza i percorsi di traslazione programmati.

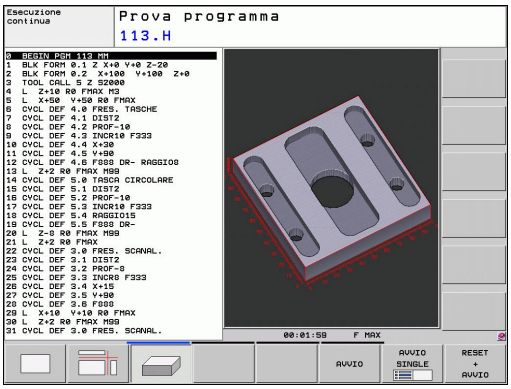
Softkey per la ripartizione dello schermo

Finestra	Softkey
Programma	PGM
A sinistra: programma, a destra: struttura del programma	SEZIONI + PGM
A sinistra: programma, a destra: programmazione grafica	PGM + GRAFICA

Prova programma

Il TNC simula programmi e blocchi di programma nel modo operativo Prova programma, per rilevare eventuali incompatibilità geometriche, dati mancanti o errati nel programma o violazioni dello spazio di lavoro. Questa simulazione viene supportata graficamente con diverse rappresentazioni.

Softkey per la ripartizione dello schermo: vedere "Esecuzione continua ed Esecuzione singola", Pagina 68.



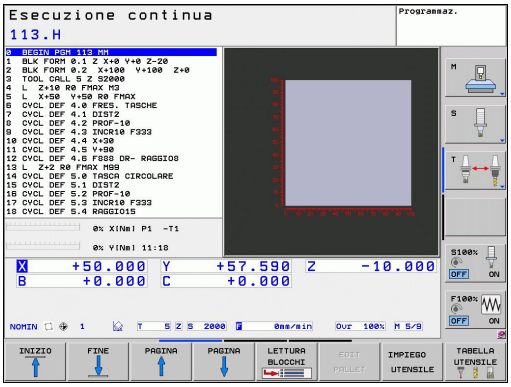
Esecuzione continua ed Esecuzione singola

Nell'Esecuzione continua il TNC esegue un programma fino alla sua fine o fino ad una interruzione manuale o programmata. Dopo un'interruzione è possibile riprendere l'esecuzione del programma.

Nell'Esecuzione singola si deve avviare ogni singolo blocco con il tasto di START esterno.

Softkey per la ripartizione dello schermo

Finestra	Softkey
Programma	PGM
A sinistra: programma, a destra: struttura del programma	SEZIONI + PGM
A sinistra: programma, a destra: stato	PROGRAMMA + STATO
A sinistra: programma, a destra: Grafica	PGM + GRAFICA
Grafica	GRAFICA

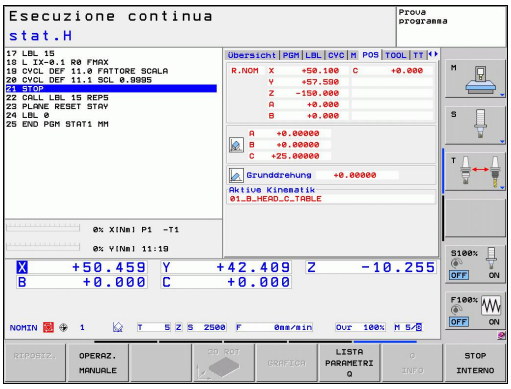


2.4 Visualizzazioni di stato

Visualizzazione di stato "generale"

La visualizzazione di stato generale nella parte inferiore dello schermo informa sullo stato corrente della macchina. Essa compare automaticamente nelle modalità

- Esecuzione singola ed Esecuzione continua, salvo selezione specifica della funzione di visualizzazione "Grafica",
- Introduzione manuale dati.



Nelle modalità operative Funzionamento manuale e Volantino elettronico la visualizzazione di stato compare nella finestra grande.

Informazioni della visualizzazione di stato

Icona	Significato
REALE	Indicazione di posizione: modo coordinate reali, nominali o percorso residuo
X Y Z	Assi della macchina; gli assi ausiliari vengono indicati con lettere minuscole. La sequenza e il numero di assi visualizzati sono definiti dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina
	Numero dell'origine attiva dalla tabella Preset. Se l'origine è stata impostata manualmente, il TNC visualizza dietro il simbolo il testo **MAN**
F S M	L'indicazione dell'avanzamento in pollici corrisponde alla decima parte del valore effettivo. Numero giri S, avanzamento F, funzione ausiliaria M attiva
	Asse bloccato
	Possibilità di traslare l'asse con il volantino
	Traslazione assi tenendo conto della rotazione base
	Traslazione assi nel piano di lavoro ruotato
	Nessun programma attivo
	Programma avviato
	Programma arrestato
	Programma interrotto

Visualizzazioni di stato supplementari

Le visualizzazioni di stato supplementari forniscono informazioni dettagliate sull'esecuzione del programma. Possono essere chiamate in tutti i modi operativi salvo nel modo operativo Memorizzazione/Editing programma.

Attivazione della visualizzazione di stato supplementare

- Richiamare il livello softkey per la ripartizione dello schermo

- Selezionare la rappresentazione con visualizzazione di stato supplementare: il TNC visualizza nella parte destra dello schermo la maschera di stato **PANORAMICA**

Selezione delle visualizzazioni di stato supplementari

- Commutare il livello softkey fino a visualizzare i softkey STATO

- Selezionare direttamente con il softkey la visualizzazione di stato supplementare, ad es. posizioni e coordinate, o

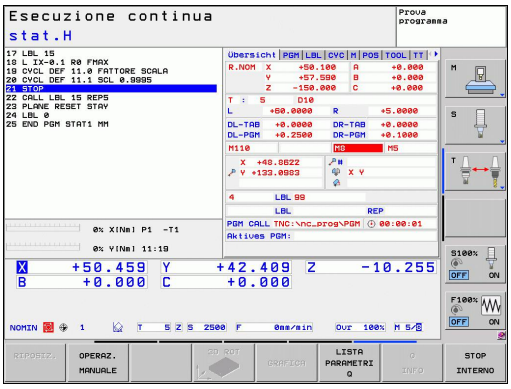
- Selezionare la visualizzazione desiderata con i softkey di commutazione

Di seguito sono descritte le visualizzazioni di stato disponibili che possono essere selezionate direttamente con i softkey o con i softkey di commutazione.

Tenere presente che alcune delle informazioni di stato descritte di seguito sono disponibili solo se è stata abilitata sul TNC la rispettiva opzione software.

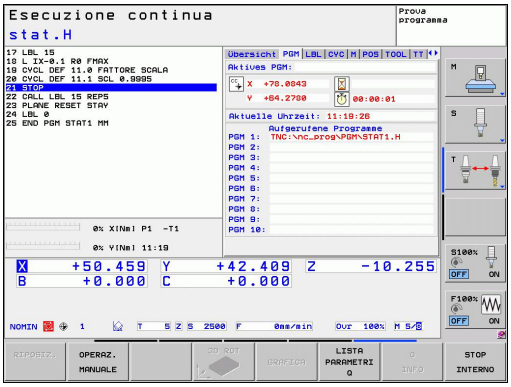
Panoramica

La maschera di stato **Panoramica** è visualizzata dal TNC dopo l'accensione, se è stata selezionata la ripartizione dello schermo PGM+STATO (oppure POSIZ. + STATO). La maschera di panoramica riassume le informazioni di stato più importanti che si possono trovare anche separatamente nelle corrispondenti maschere dettagliate.



Softkey	Significato
PANORAMICA STATO	Visualizzazione posizione
	Informazioni utensile
	Funzioni M attive
	Trasformazioni di coordinate attive
	Sottoprogramma attivo
	Ripetizione di blocchi di programma attiva
	Programma chiamato con **PGM CALL**
	Tempo di lavorazione corrente
	Nome del programma principale attivo

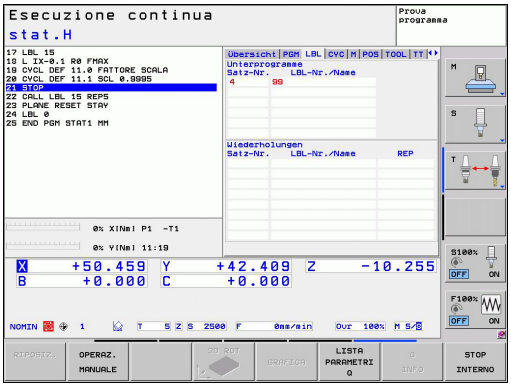
Informazioni generali sul programma (scheda PGM)



Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Nome del programma principale attivo
	Centro del cerchio CC (Polo)
	Contatore per tempo di sosta
	Tempo di lavorazione se il programma è stato completamente simulato nel modo operativo **Prova programma**
	Tempo di lavorazione corrente in %
	Ora corrente
	Programmi chiamati

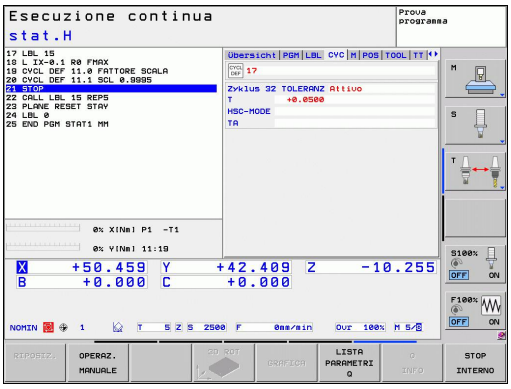
Ripetizione di blocchi di programma/Sottoprogrammi (scheda LBL)

Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Ripetizioni di blocchi di programma attive con numero di blocco, numero di label e numero delle ripetizioni programmate/ancora da eseguire
	Numeri di sottoprogramma attivi con numero di blocco da cui il sottoprogramma è stato chiamato e numero della label che è stata chiamata



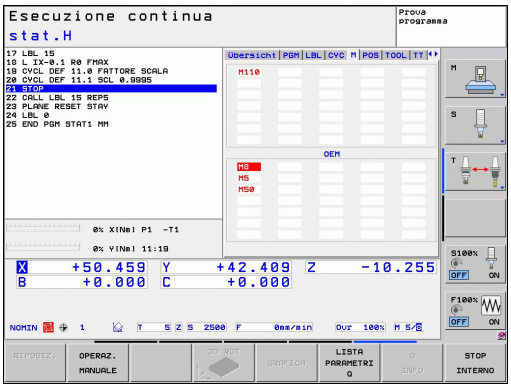
Informazioni su cicli standard (scheda CYC)

Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Ciclo di lavorazione attivo
	Valori attivi del ciclo 32 Tolleranza



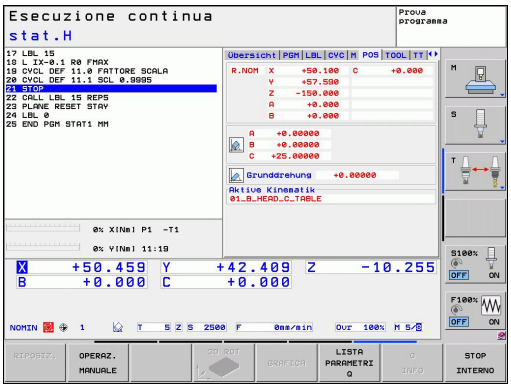
Funzioni ausiliarie M attive (scheda M)

Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Lista delle funzioni M attive di significato definito
	Lista delle funzioni M attive, adattate dal costruttore della macchina



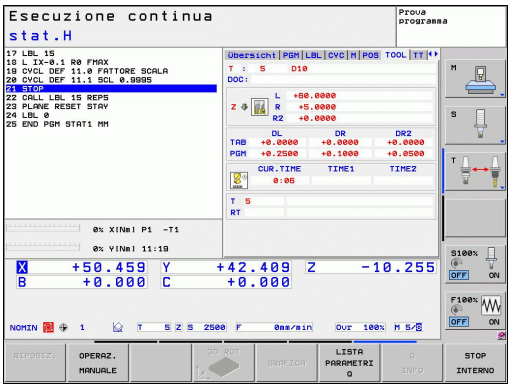
Posizioni e coordinate (scheda POS)

Softkey	Significato
STATO POS.	Tipo di posizione visualizzata, ad es. Posizione reale
	Angolo di rotazione del piano di lavoro
	Angolo della rotazione base
	Cinematica attiva



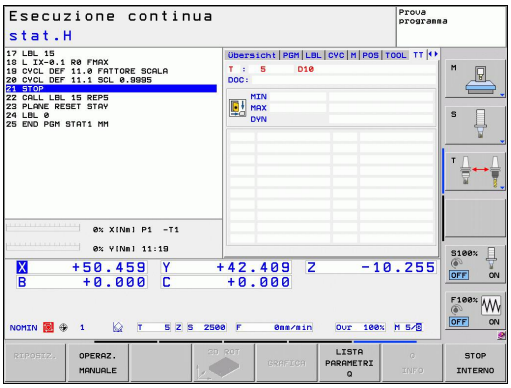
Informazioni sugli utensili (scheda TOOL)

Softkey	Significato
STATO UTENSILE	Visualizzazione dell'utensile attivo: ■ Visualizzazione T: numero e nome dell'utensile ■ Visualizzazione RT: numero e nome dell'utensile gemello
	Asse utensile
	Lunghezza e raggi dell'utensile
	Maggiorazioni (valori delta) dalla tabella utensili (TAB) e da **TOOL CALL** (PGM)
	Durata, durata massima (TIME 1) e durata massima con **TOOL CALL** (TIME 2)
	Visualizzazione dell'utensile programmato e dell'utensile gemello



Misurazione utensile (scheda TT)

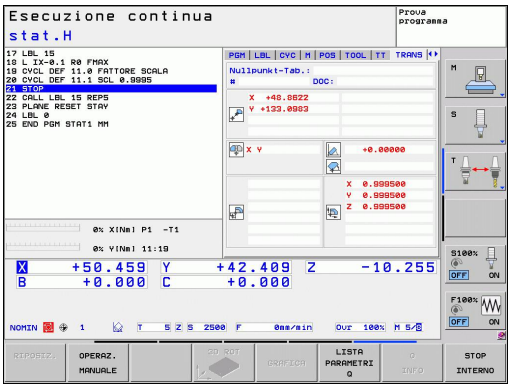
Il TNC visualizza la scheda TT solo se questa funzione è attiva sulla macchina.



Softkey	Significato
Nessuna selezione diretta possibile	Numero dell'utensile da misurare
	Indicazione se viene misurato il raggio o la lunghezza dell'utensile
	Valore MIN e MAX per la misurazione del tagliente singolo e risultato della misurazione con utensile rotante (DYN)
	Numero del tagliente dell'utensile con relativo valore di misura. Un asterisco dopo il valore di misura indica il superamento della tolleranza ammessa nella tabella utensili.

Conversioni di coordinate (scheda TRANS)

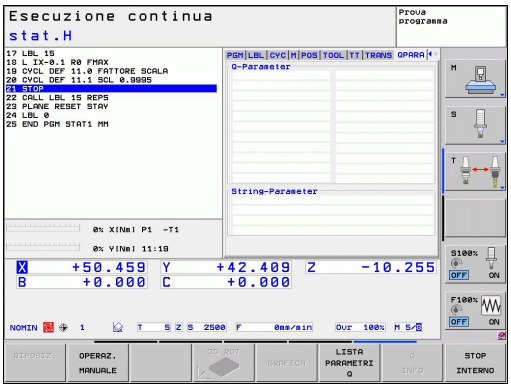
Softkey	Significato
STATO TRASF. COORD.	Nome della tabella origini attiva
	Numero dell'origine attiva (**#**), commento dalla riga attiva del numero dell'origine attiva (**DOC**) da ciclo 7
	Spostamento dell'origine attivo (ciclo 7); il TNC indica uno spostamento dell'origine attivo in un massimo di 8 assi
	Assi di specularità (ciclo 8)
	Rotazione base attiva
	Angolo di rotazione attivo (ciclo 10)
	Fattore di scala attivo / Fattori di scala (cicli 11 / 26); il TNC indica un fattore di scala attivo in un massimo di 6 assi
	Origine fattore di scala



Vedere il manuale utente Programmazione di cicli, Cicli per la conversione delle coordinate.

Visualizzazione parametri Q (scheda QPARA)

Softkey	Significato
STATO PARAM. Q	Visualizzazione dei valori attuali dei parametri Q definiti
	Visualizzazione delle stringhe di caratteri dei parametri stringa definiti



2.5 Accessori: sistemi di tastatura 3D e volantini elettronici HEIDENHAIN

Sistemi di tastatura 3D

Con i vari sistemi di tastatura 3D HEIDENHAIN si possono:

- allineare automaticamente i pezzi
- impostare le origini in modo rapido e preciso
- eseguire misurazioni sul pezzo durante l'esecuzione del programma
- misurare e controllare gli utensili

Tutte le funzioni dei cicli (cicli di tastatura e cicli di lavorazione) sono descritte nel manuale utente Programmazione di cicli. Per richiedere questo manuale utente rivolgersi eventualmente a HEIDENHAIN. ID: 679 220-xx

Sistemi di tastatura digitali TS 220, TS 440, TS 444, TS 640 e TS 740

Questi sistemi di tastatura sono particolarmente adatti per l'allineamento automatico dei pezzi, per l'impostazione dell'origine e per le misurazioni sui pezzi. Il TS 220 trasmette i segnali via cavo e rappresenta una soluzione economica per digitalizzazioni non frequenti.

Per le macchine dotate di magazzino cambia utensili si addicono in modo particolare i sistemi di tastatura TS 640 (vedere la figura) o il più piccolo TS 440 che trasmettono i segnali tramite raggi infrarossi senza necessità di cavi.

Principio di funzionamento: nei sistemi di tastatura digitali HEIDENHAIN un sensore ottico, non soggetto ad usura, registra la deflessione del tastatore. Il segnale generato attiva la memorizzazione del valore reale della posizione attuale del tastatore.

Sistema di tastatura TT 140 per la misurazione degli utensili

Il TT 140 è un sistema di tastatura digitale 3D per la misurazione e il controllo di utensili. Il TNC mette a disposizione 3 cicli che consentono di determinare il raggio e la lunghezza dell'utensile con mandrino fisso o rotante. Grazie alla sua esecuzione robusta e all'elevato grado di protezione, il TT 140 risulta insensibile al contatto con refrigeranti e trucioli. Il segnale viene generato da un sensore ottico, immune all'usura, caratterizzato da un'elevata affidabilità.

Volantini elettronici HR

I volantini elettronici facilitano lo spostamento manuale e preciso degli assi. Il percorso di traslazione per ogni giro di volantino è selezionabile in un ampio campo. Oltre ai volantini da incasso HR 130 e HR 150, HEIDENHAIN offre anche il volantino portatile HR 410.

3

Programmazione: principi fondamentali, gestione file

3.1 Principi fondamentali

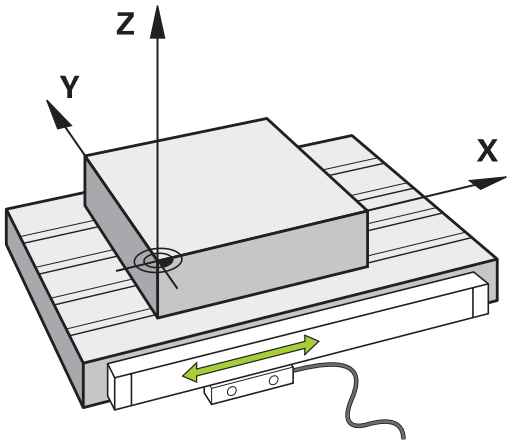
Sistemi di misura e indici di riferimento

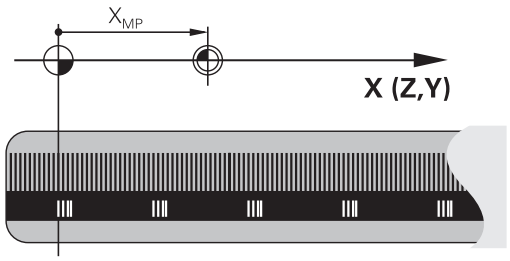
Sugli assi della macchina sono previsti sistemi di misura che rilevano le posizioni della tavola e dell'utensile. Sugli assi lineari sono previsti di norma sistemi di misura lineari, mentre sulle tavole rotanti e sugli assi rotativi sono previsti sistemi di misura angolari.

Quando un asse si muove, il relativo sistema di misura genera un segnale elettrico dal quale il TNC calcola l'esatta posizione dell'asse.

In caso di interruzione della tensione la correlazione tra la posizione degli assi e la posizione reale calcolata va persa. Per poter ristabilire questa correlazione, i sistemi di misura incrementali sono provvisti di indici di riferimento. Al superamento di un indice di riferimento il TNC riceve un segnale che definisce un punto di riferimento fisso della macchina. In questo modo il TNC è in grado di ristabilire la correlazione tra la posizione reale e la posizione attuale della macchina. Con i sistemi di misura lineari e indici di riferimento a distanza codificata, gli assi devono essere spostati al massimo di 20 mm, con i sistemi di misura angolari al massimo di 20°.

Con i sistemi di misura assoluti, dopo l'accensione viene trasmesso al controllo un valore di posizione assoluto. In questo modo si ristabilisce subito dopo l'accensione, senza spostamento degli assi, la correlazione tra la posizione reale e la posizione attuale della slitta della macchina.



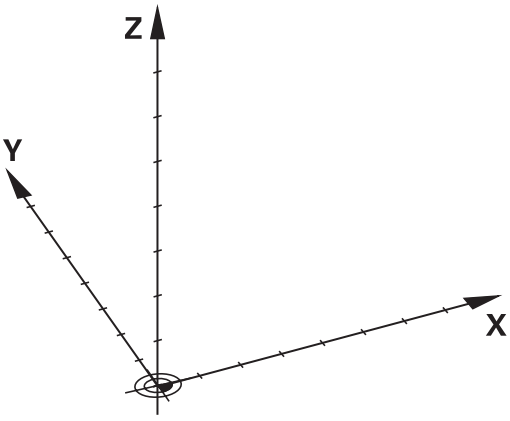


Sistema di riferimento

Un sistema di riferimento consente la definizione univoca di una posizione in un piano o nello spazio. L'indicazione di una posizione si riferisce sempre a un determinato punto, definito dalle coordinate.

Nel sistema cartesiano (sistema ortogonale) vengono definite tre direzioni con gli assi X, Y e Z. Questi assi sono perpendicolari tra loro e si intersecano in un punto, detto origine o punto zero. Una coordinata indica quindi la distanza dal punto zero in una di queste direzioni. Una posizione nel piano può pertanto essere definita da due coordinate e nello spazio da tre coordinate.

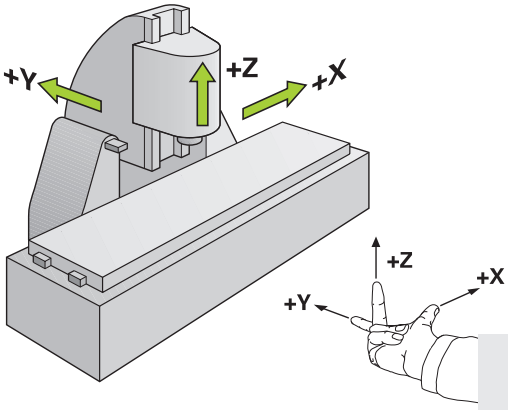
Le coordinate che si riferiscono al punto zero vengono definite coordinate assolute. Le coordinate relative si riferiscono ad una qualsiasi altra posizione (punto di riferimento) nel sistema delle coordinate. I valori di coordinata relativi vengono definiti anche valori di coordinata incrementali.

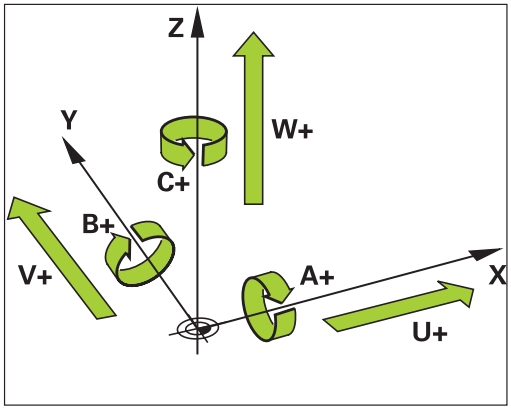


Sistema di riferimento su fresatrici

Nella lavorazione di un pezzo su una fresatrice ci si riferisce generalmente al sistema di coordinate cartesiane. La figura a destra illustra l'assegnazione del sistema di coordinate cartesiane agli assi della macchina. La "regola delle tre dita della mano destra" offre un valido supporto: quando il dito medio è diretto nel senso dell'asse utensile, esso indica la direzione Z+, il pollice la direzione X+ e l'indice la direzione Y+.

Il TNC 320 è in grado di controllare a richiesta fino a 18 assi. Oltre agli assi principali X, Y e Z ci sono gli assi ausiliari U, V e W, paralleli ai primi. Gli assi rotativi vengono chiamati A, B e C. La figura in basso illustra l'assegnazione degli assi ausiliari e degli assi rotativi agli assi principali.





Denominazione degli assi su fresatrici

Gli assi X, Y e Z sulla fresatrice vengono denominati anche asse utensile, asse principale (1° asse) e asse secondario (2° asse). La disposizione dell'asse utensile è determinante per l'assegnazione di asse principale e secondario.

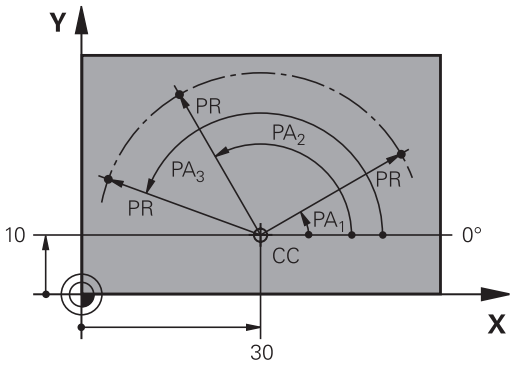
Asse utensile	Asse princ	Asse sec.
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Coordinate polari

Se il disegno di produzione è quotato con sistema cartesiane, anche il programma di lavorazione deve essere creato con coordinate cartesiane. Per pezzi con archi di cerchio o per indicazioni angolari è spesso più semplice definire le posizioni con coordinate polari.

Contrariamente alle coordinate cartesiane X, Y e Z, le coordinate polari descrivono soltanto posizioni in un piano. Le coordinate polari hanno il proprio punto zero nel polo CC (CC = circle centre; in inglese centro cerchio). Una posizione in un piano può essere quindi definita in modo univoco mediante:

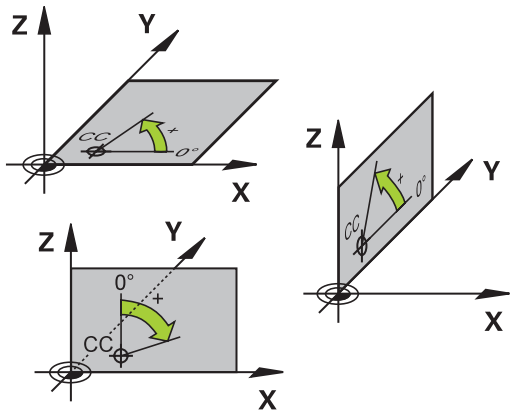
- il raggio delle coordinate polari: distanza dal polo CC alla posizione
- angolo in coordinate polari: angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e la retta che collega il polo CC con la posizione



Definizione del polo e dell'asse di riferimento dell'angolo

Il polo viene definito mediante due coordinate nel sistema di coordinate cartesiane in uno dei tre piani. Con questa definizione si attribuisce in modo univoco anche l'asse di riferimento dell'angolo per l'angolo PA delle coordinate polari.

Coordinate polari (piano)	Asse di riferimento dell'angolo polare
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



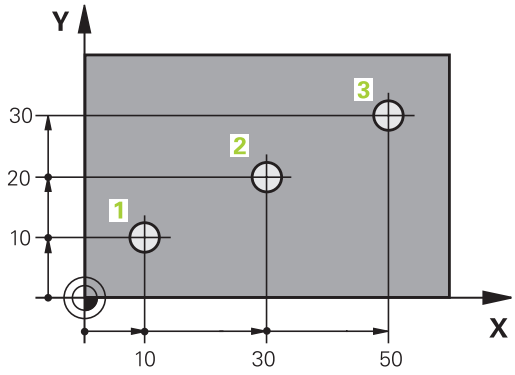
Posizioni assolute e incrementali del pezzo

Posizioni assolute del pezzo

Se le coordinate di una posizione si riferiscono al punto zero delle coordinate (origine), queste vengono definite assolute. Ogni posizione su un pezzo è definita in modo univoco dalle relative coordinate assolute.

Esempio 1: fori con coordinate assolute

Foro 1	Foro 2	Foro 3
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm



Posizioni incrementali del pezzo

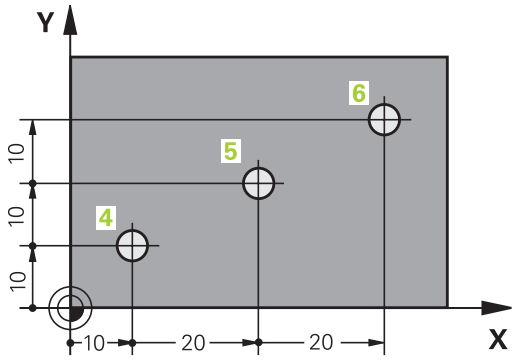
Le coordinate incrementali si riferiscono all'ultima posizione programmata dell'utensile che serve da origine relativa (fittizia). Alla creazione del programma le coordinate incrementali indicano quindi la quota tra l'ultima posizione nominale e quella immediatamente successiva, della quale traslare l'utensile. Per questa ragione viene anche definita quota incrementale.

Le quote incrementali vengono identificate con una lettera "I" prima del nome dell'asse.

Esempio 2: fori con coordinate incrementali

Coordinate assolute del foro 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

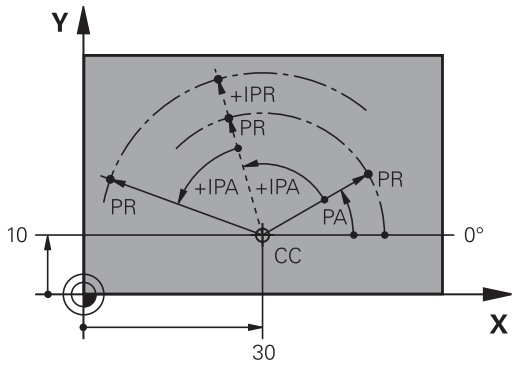
Foro 5, riferito a 4	Foro 6, riferito a 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm



Coordinate polari assolute e incrementali

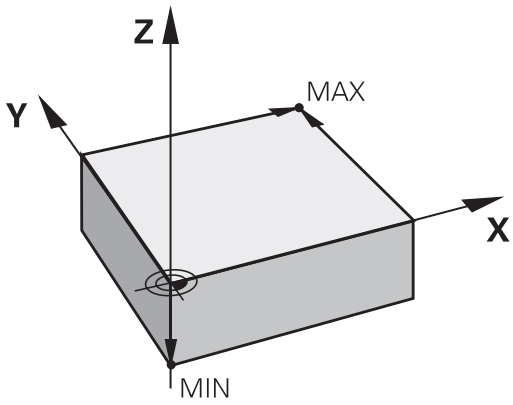
Le coordinate assolute si riferiscono sempre al polo e all'asse di riferimento dell'angolo.

Le coordinate incrementali si riferiscono sempre all'ultima posizione programmata dell'utensile.



Selezione origine

Il disegno del pezzo specifica un determinato elemento geometrico del pezzo quale origine assoluta (punto zero), generalmente uno spigolo del pezzo. Nell'impostazione dell'origine si allinea per prima cosa il pezzo rispetto agli assi macchina, portando l'utensile per ogni asse in una posizione nota rispetto al pezzo. Per questa posizione si imposta il display del TNC su zero o su un valore di posizione predefinito. In questo modo si assegna il pezzo al sistema di riferimento, valido per la visualizzazione del TNC e per il programma di lavorazione.



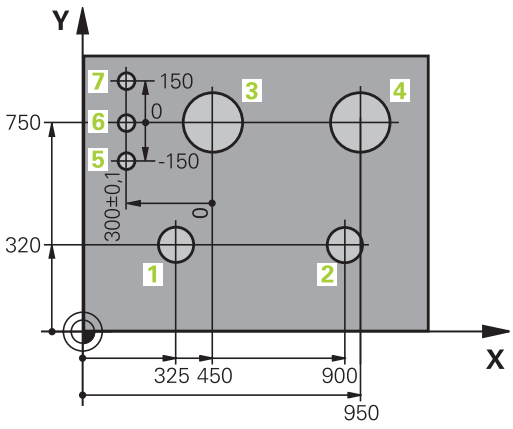
Se il disegno del pezzo presenta origini relative, utilizzare semplicemente i cicli per convertire le coordinate (vedere manuale utente Programmazione di cicli, Cicli per la conversione delle coordinate).

Quando il disegno del pezzo non è quotato a norma NC, si sceglie una determinata posizione o uno spigolo come origine, in base alla quale si potranno poi determinare con massima semplicità tutte le altre posizioni.

La determinazione dell'origine risulta particolarmente agevole con il sistema di tastatura 3D HEIDENHAIN. Vedere il manuale utente Programmazione di cicli "Impostazione dell'origine con sistemi di tastatura 3D".

Esempio

Lo schizzo del pezzo mostra dei fori (da 1 a 4), le cui quote si riferiscono ad un'origine assoluta con le coordinate X=0 Y=0. I fori (da 5 a 7) si riferiscono a una origine relativa con coordinate assolute X=450 Y=750. Il ciclo **SPOSTAMENTO ORIGINE** consente di spostare temporaneamente l'origine sulla posizione X=450, Y=750 per programmare i fori (da 5 a 7) senza ulteriori calcoli.



3.2 Apertura e inserimento di programmi

Configurazione di un programma NC nel formato testo in chiaro HEIDENHAIN

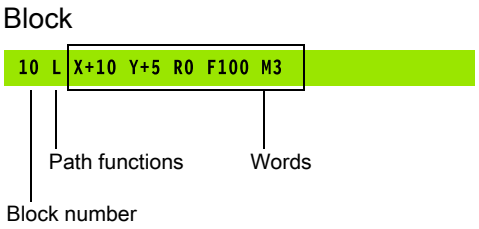
Un programma di lavorazione è composto da una serie di blocchi di programma. La figura a destra illustra i singoli elementi di un blocco.

Il TNC numera i blocchi dei programmi di lavorazione in ordine crescente.

Il primo blocco di un programma è identificato dall'istruzione **BEGIN PGM**, dal nome del programma e dall'unità di misura utilizzata.

I blocchi successivi contengono i dati relativi a:

- pezzo grezzo
- chiamate utensile
- avvicinamento a una posizione di sicurezza
- avanzamenti e numeri di giri
- traiettorie, cicli e altre funzioni



L'ultimo blocco di un programma è identificato dall'istruzione **END PGM**, dal nome del programma e dall'unità di misura utilizzata.

Dopo una chiamata utensile, HEIDENHAIN raccomanda di raggiungere sempre una posizione di sicurezza da cui il TNC può eseguire senza collisioni il posizionamento per la lavorazione.

Definizione pezzo grezzo: BLK FORM

Direttamente dopo l'apertura di un nuovo programma si deve definire un pezzo parallelepipedo, non lavorato. Per definire il pezzo non lavorato in un momento successivo premere il softkey SPEC FCT e poi il softkey VAL. PREST. PROGRAMMA e quindi il softkey BLK FORM. Questa definizione occorre al TNC per le simulazioni grafiche. I lati del parallelepipedo possono avere una lunghezza massima di 100.000 mm e devono essere paralleli agli assi X, Y e Z. Questo pezzo grezzo viene definito tramite due dei suoi spigoli:

- Punto MIN: corrispondente alle coordinate minime X,Y e Z del parallelepipedo, da inserire quali valori assoluti
- Punto MAX: corrispondente alle coordinate massime X,Y e Z del parallelepipedo, da inserire quali valori assoluti o incrementali

Il pezzo grezzo deve essere definito solo se si desidera effettuare il test grafico del programma!

Creazione di un nuovo programma di lavorazione

I programmi di lavorazione vengono sempre inseriti nel modo operativo **PROGRAMMAZ.** Esempio di apertura di programma:

- Selezionare la modalità operativa **PROGRAMMAZ.**
- Chiamare la Gestione file: premere il tasto PGM MGT

Selezionare la directory nella quale si desidera memorizzare il nuovo programma:

NOME FILE = ALT.H

- Inserire il nome del nuovo programma e confermare con il tasto ENT
- Selezionare l'unità di misura: premere il softkey MM oppure INCH. Il TNC commuta sulla finestra programmi e apre il dialogo per la definizione del **BLK-FORM** (pezzo grezzo)

PIANO DI LAVORO IN GRAFICA: XY

- Inserire l'asse del mandrino: ad es. Z

DEFINIZIONE PEZZO GREZZO: MINIMO

- Inserire una dopo l'altra le coordinate X, Y e Z del punto MIN e confermare ogni volta con il tasto ENT

DEFINIZIONE PEZZO GREZZO: MASSIMO

- Inserire una dopo l'altra le coordinate X, Y e Z del punto MAX e confermare ogni volta con il tasto ENT

Esempio: visualizzazione di BLK FORM nel programma NC

0 BEGIN PGM NUOVO MM	Inizio programma, nome, unità di misura
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Asse mandrino, coordinate punto MIN
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Coordinate punto MAX
3 END PGM NUOVO MM	Fine programma, nome, unità di misura

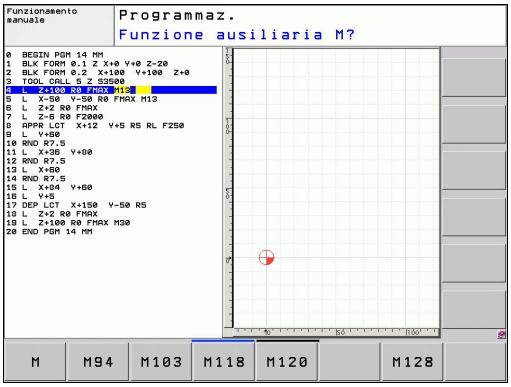
Il TNC genera automaticamente i numeri dei blocchi, nonché il blocco **BEGIN** e il blocco **END**.

Se non si desidera definire il pezzo grezzo, interrompere il dialogo per **Piano di lavoro in grafica: XY** con il tasto DEL!

Perché il TNC possa visualizzare la grafica occorre che il lato più corto sia almeno 50 µm e il lato più lungo sia al massimo 99 999,999 mm!

Programmazione dei movimenti utensile nel dialogo con testo in chiaro

Per programmare un blocco si inizia con il tasto di dialogo. Nella riga di intestazione dello schermo il TNC chiederà tutti i dati necessari.



Se si immettono le funzioni DIN/ISO utilizzando una tastiera USB collegata, assicurarsi che siano attive le maiuscole.

Esempio per un blocco di posizionamento

L

- Aprire il blocco

COORDINATE?

X

- **10** (coordinata di destinazione per l'asse X)

Y

- **20** (coordinata di destinazione per l'asse Y)

ENT

- Con il tasto ENT passare alla domanda successiva

CORR. RAGGIO: RL/RR/SENZA CORR.:?

ENT

- Inserire "senza correzione del raggio" e con il tasto ENT passare alla domanda successiva

AVANZAMENTO F=? / F MAX = ENT

- 100 (inserire l'avanzamento per questa traiettoria 100 mm/min)

ENT

- Con il tasto ENT passare alla domanda successiva

FUNZIONE AUSILIARIA M?

- **Inserire 3** (funzione ausiliaria **M3** "Mandrino on").

ENT

- Con il tasto ENT il TNC chiude questo dialogo.

La finestra di programma visualizza la riga:

```
3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3
```

Inserimenti di avanzamento possibili

Funzioni per definizione avanzamento	Softkey
Spostamento in rapido, blocco per blocco. Eccezione: se definito prima del blocco **APPR**, **FMAX** è attivo anche per il raggiungimento del punto ausiliario (vedere "Posizioni importanti per l'avvicinamento e il distacco", Pagina 177)	F MAX
Spostamento con avanzamento calcolato automaticamente nel blocco **TOOL CALL**	F AUTO
Spostamento con avanzamento programmato (unità mm/min oppure 1/10 inch/min). Con assi rotativi il TNC interpreta l'avanzamento in gradi/min, indipendentemente se il programma è scritto in mm o in pollici	F
Definizione dell'avanzamento al giro (unità mm/giro oppure inch/giro). Attenzione: nei programmi con unità di misura in inch, FU non combinabile con M136	FU
Definizione dell'avanzamento al dente (unità mm/dente oppure inch/dente). Il numero di denti deve essere definito in tabella utensili nella colonna **CUT.**	FZ

Funzioni di dialogo	Tasto
Salto della domanda di dialogo	NO ENT
Conclusione anticipata del dialogo	END
Interruzione e cancellazione del dialogo	DEL

Conferma posizioni reali

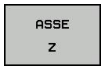
Il TNC consente di confermare nel programma la posizione attuale dell'utensile, ad es. se

- si programmano blocchi di traslazione
- si programmano cicli

Per confermare i valori corretti delle posizioni, è necessario procedere come descritto di seguito:

- Posizionare la casella di immissione nel punto del blocco in cui si desidera inserire una posizione

- Selezionare la funzione Conferma posizione reale: il TNC visualizza nel livello softkey gli assi le cui posizioni possono essere confermate



- Selezionare l'asse: il TNC scrive nel campo di immissione attivo la posizione attuale dell'asse selezionato

Il TNC accetta nel piano di lavoro sempre le coordinate del centro dell'utensile, anche se è attiva la correzione del raggio utensile.

Il TNC accetta nell'asse utensile sempre la coordinata della punta, tenendo sempre conto della correzione lunghezza utensile attiva.

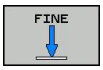
Il TNC lascia attivo il livello softkey di selezione asse fino a quando questo viene disattivato premendo di nuovo il tasto "Conferma posizione reale". Questo si applica anche quando si memorizza il blocco corrente e si apre un nuovo blocco mediante il tasto funzione di traiettoria. Se si seleziona un elemento di blocco, in cui si deve selezionare mediante softkey un'alternativa di inserimento (ad es. la correzione del raggio), il TNC chiude anche il livello softkey per la selezione asse.

La funzione "Conferma posizione reale" non è ammessa se è attiva la funzione Rotazione piano di lavoro.

Editing del programma

Un programma può essere editato solo se al momento non viene eseguito dal TNC in uno dei modi operativi Macchina.

Durante la creazione o la modifica di un programma di lavorazione, è possibile selezionare con i tasti cursore o con i softkey singole righe del programma e singole istruzioni di un blocco.

Funzione	Softkey/Tasti
Pagina precedente	
Pagina successiva	
Salto all'inizio del programma	
Salto alla fine del programma	
Modifica della posizione del blocco attuale sullo schermo. In questo modo si possono visualizzare più blocchi di programma programmati prima del blocco attuale	
Modifica della posizione del blocco attuale sullo schermo. In questo modo si possono visualizzare più blocchi di programma programmati dopo il blocco attuale	
Blocco successivo/Blocco precedente	
Selezione di singole istruzioni nel blocco	
Selezione di un determinato blocco: premere il tasto GOTO, inserire il numero del blocco desiderato, confermare con il tasto ENT. Oppure: inserire il passo dei numeri di blocco e saltare verso l'alto o verso il basso il numero di righe inserite premendo il softkey N RIGHE	

Funzione	Softkey/Tasto
Azzeramento valore dell'istruzione selezionata	CE
Cancellazione valore errato	CE
Cancellazione messaggio d'errore (non lampeggiante)	CE
Cancellazione istruzione selezionata	NO ENT
Cancellazione blocco selezionato	DEL □
Cancellazione cicli e blocchi di programma	DEL □
Inserimento del blocco che è stato editato o cancellato per ultimo	INSERIM. ULTIMO BLOCCO NC

Inserimento di blocchi in un punto qualsiasi

- Selezionare il blocco dopo il quale si desidera inserire un nuovo blocco e aprire il dialogo

Modifica e inserimento istruzioni

- Selezionare nel blocco l'istruzione da modificare e sovrascriverla con il nuovo valore. Durante la selezione dell'istruzione è disponibile il dialogo con testo in chiaro
- Concludere la modifica: premere il tasto END

Per inserire un'istruzione muovere i tasti cursore (verso destra o sinistra) fino alla visualizzazione del dialogo desiderato e inserire il valore desiderato.

Ricerca di istruzioni uguali in vari blocchi

Per questa funzione impostare il softkey AUTODRAW su OFF.

- Selezionare una istruzione in un blocco: azionare il tasto freccia fino a evidenziare l'istruzione desiderata

- Selezionare il blocco con i tasti cursore

Il campo chiaro si troverà nel nuovo blocco sulla stessa istruzione selezionata nel primo blocco.

Se si avvia la ricerca in programmi molto lunghi, il TNC visualizza un'icona con un indicatore di avanzamento. Inoltre si può interrompere la ricerca con il softkey.

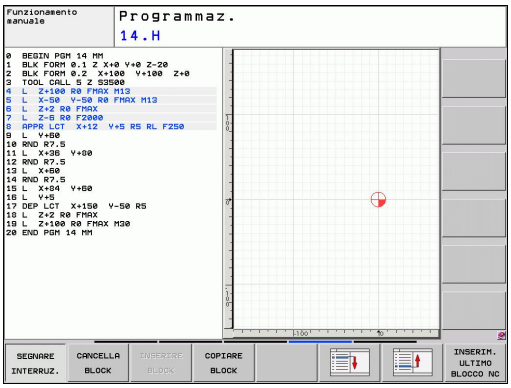
Ricerca di un testo qualsiasi

- Selezionare la funzione di ricerca: Premere il softkey TROVA. Il TNC visualizzerà il dialogo **Ricerca testo**:
- Inserire il testo da cercare
- Ricercare il testo: premere il softkey ESEGUIRE

Selezione, copia, cancellazione e inserimento di blocchi di programma

Al fine di poter copiare blocchi di programma all'interno di un programma NC, oppure in un altro programma NC, il TNC mette a disposizione le seguenti funzioni: vedere tabella sottostante.

Per copiare blocchi di programma, procedere nel seguente modo:



- Selezionare il livello softkey con le funzioni di selezione
- Selezionare il primo (l'ultimo) blocco della parte di programma da copiare
- Selezionare il primo (l'ultimo) blocco: premere il softkey SELEZIONA BLOCCO. Il TNC evidenzia la prima posizione del numero di blocco in un campo chiaro e visualizza il softkey SEGNARE INTERRUZ.
- Muovere il campo chiaro sull'ultimo (sul primo) blocco della parte di programma che si desidera copiare o cancellare. Il TNC propone tutti i blocchi selezionati in un altro colore. Premendo il softkey SEGNARE INTERRUZ. è possibile concludere in qualsiasi momento la funzione di selezione
- Copiare la parte di programma selezionata: premere il softkey COPIARE BLOCCO; cancellare la parte di programma selezionata: premere il softkey CANCELLARE BLOCCO. Il TNC memorizza il blocco selezionato
- Selezionare con i tasti cursore il blocco dopo il quale si desidera inserire il blocco di programma copiato (cancellato)

Per inserire il blocco di programma copiato in un altro programma, selezionare il relativo programma mediante la Gestione file ed evidenziare il blocco dopo il quale si desidera eseguire l'inserimento.

- Inserire il blocco di programma memorizzato: premere il softkey INSERIRE BLOCCO
- Conclusione della funzione di selezione: premere il softkey SEGNARE INTERRUZ.

Funzione	Softkey
Attivazione funzione di selezione	SELEZIONA BLOCK
Disattivazione funzione di selezione	SEGNARE INTERRUZ.
Cancellazione blocco selezionato	TAGLIA BLOCK
Inserimento di un blocco presente in memoria	INSERIRE BLOCK
Copia blocco selezionato	COPIARE BLOCK

La funzione di ricerca del TNC

Con la funzione di ricerca del TNC si può cercare un testo qualsiasi all'interno di un programma e, se necessario, sostituirlo con un nuovo testo.

Ricerca di un testo qualsiasi

- Selezionare eventualmente il blocco in cui la parola da cercare è memorizzata

CERCARE

- Selezionare la funzione di ricerca: il TNC visualizza la finestra di ricerca e mostra nel livello softkey le funzioni di ricerca disponibili (vedere la tabella Funzioni di ricerca)

X

- **+40** (inserire il testo da cercare, considerando i caratteri maiuscoli/minuscoli)

CERCARE

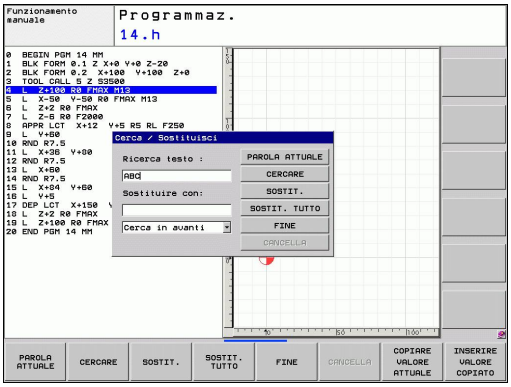
- Avviare la ricerca: il TNC salta sul blocco successivo in cui è memorizzato il testo cercato

CERCARE

- Ripetere la ricerca: il TNC salta sul blocco successivo in cui è memorizzato il testo cercato

FINE

- Terminare la funzione di ricerca



Cerca/Sostituisci di testi qualsiasi

La funzione Cerca/Sostituisci è impossibile se
- un programma è protetto
- il programma viene lavorato attualmente dal TNC

Con la funzione SOSTITUIRE TUTTO, fare attenzione a non sostituire per errore le parti di testo che devono rimanere invariate. I testi sostituiti sono irrimediabilmente perduti.

- Selezionare eventualmente il blocco in cui la parola da cercare è memorizzata

CERCARE
- Selezionare la funzione di ricerca: il TNC visualizza la finestra di ricerca e mostra nel livello softkey le funzioni di ricerca disponibili

X
- Immettere il testo da cercare, considerando i caratteri maiuscoli/minuscoli, confermare con il tasto ENT

Z
- Immettere il testo da inserire, considerando i caratteri maiuscoli/minuscoli

CERCARE
- Avviare la ricerca: il TNC salta sul successivo testo cercato

SOSTIT.
- Per sostituire il testo e poi saltare al successivo punto cercato: premere il softkey SOSTITUIRE, oppure per sostituire tutti i punti di testo trovati: premere il softkey SOSTITUIRE TUTTO, o per non sostituire il testo e saltare al successivo punto cercato: Premere il softkey TROVA

FINE
- Terminare la funzione di ricerca

3.3 Gestione file: principi fondamentali

File

File nel TNC	Tipo
Programmi	
in formato HEIDENHAIN	.H
in formato DIN/ISO	.I
Tabelle per	
Utensili	.T
Cambia utensili	.TCH
Pallet	.P
Origini	.D
Punti	.PNT
Preset	.PR
Sistemi di tastatura	.TP
Utensili per tornire	.TRN
File di backup	.BAK
Dati correlati (ad es. punti di strutturazione)	.DEP
Testi come	
File ASCII	.A
File protocollo	.TXT
File di guida	.CHM

3.3 Gestione file: principi fondamentali

Introducendo un programma di lavorazione nel TNC, dare a questo programma innanzitutto un nome. Il TNC memorizzerà il programma sul disco fisso quale file con lo stesso nome. Anche i testi e le tabelle vengono memorizzati dal TNC come file.

Per trovare e gestire i file in modo rapido, il TNC dispone di una finestra speciale per la gestione dei file. In questa finestra si possono chiamare, copiare, rinominare e cancellare i vari file.

Con il TNC è possibile gestire un numero quasi illimitato di file. Lo spazio di memoria disponibile è di minimo **21 GByte**. Un singolo programma NC deve essere al massimo di **2 GByte**.

A seconda dell'impostazione il TNC crea dopo l'editing e la memorizzazione di programmi NC un file di backup *.bak, che può influire sullo spazio di memoria a disposizione.

Nomi dei file

Per i programmi, le tabelle e i testi il TNC aggiunge anche un'estensione, divisa da un punto dal nome del file. Questa estensione caratterizza il tipo di file.

Nome file	Tipo file
PROG20	.H

La lunghezza dei nomi di file non dovrebbe superare 25 caratteri, altrimenti il TNC non visualizza in modo completo il nome del programma.

I nomi dei file sul TNC sono soggetti alla seguente norma: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard). I nomi dei file devono pertanto contenere i seguenti caratteri:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 . _ -

Tutti gli altri caratteri non devono essere impiegati nei nomi dei file per evitare problemi durante la trasmissione dei dati.

La lunghezza massima ammessa per i nomi di file deve essere tale che non venga superata la lunghezza di percorso massima ammessa di 82 caratteri, vedere "Percorsi".

Salvataggio dei dati

HEIDENHAIN consiglia di salvare a intervalli regolari su un PC i programmi e i file generati ex novo nel TNC.

Con il software di trasmissione dati gratuito TNCremoNT HEIDENHAIN mette a disposizione una semplice possibilità per creare backup dei dati memorizzati sul TNC.

Inoltre è necessario un supporto dati sul quale sono salvati tutti i dati specifici della macchina (programma PLC, parametri macchina ecc.). Il costruttore della macchina fornirà tutte le informazioni.

Di tanto in tanto cancellare i file non più necessari, in modo che il TNC possa disporre sempre di spazio sufficiente per i file di sistema (ad es. tabella utensili) sul disco fisso.

3.4 Lavorare con la Gestione file

Directory

Poiché sul disco fisso si possono memorizzare tanti programmi, cioè file, per poter organizzare i singoli file, questi ultimi vengono memorizzati in directory (cartelle). In tali directory si possono creare ulteriori directory, le cosiddette sottodirectory. Con il tasto -/+ oppure ENT si possono visualizzare o mascherare le sottodirectory.

Percorsi

Il percorso indica il drive e tutte le directory e sottodirectory in cui un file è memorizzato. I singoli dati vengono separati da una "\".

La lunghezza di percorso massima ammessa, vale a dire tutti i caratteri per drive, directory e nome di file inclusa l'estensione, non deve superare 82 caratteri!

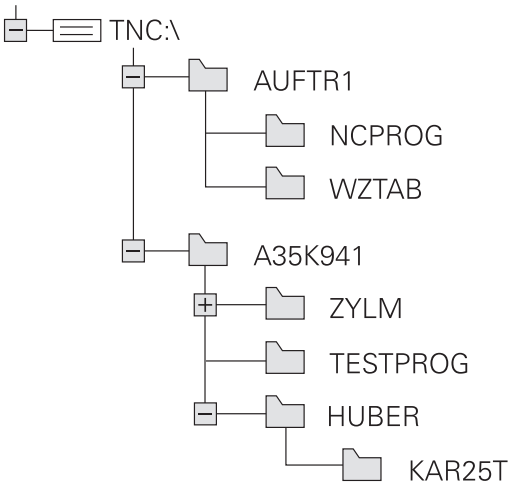
Gli identificativi dei drive possono essere composti da 8 caratteri al massimo.

Esempio

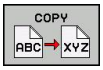
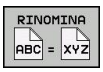
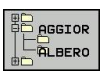
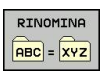
Sul drive **TNC:** è stata generata la directory AUFTR1. In seguito nella directory **AUFTR1** è stata generata la sottodirectory NCPROG, nella quale è stato copiato il programma di lavorazione PROG1.H. Il programma di lavorazione ha quindi il seguente percorso:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

La grafica a destra illustra un esempio di visualizzazione di directory con diversi percorsi.



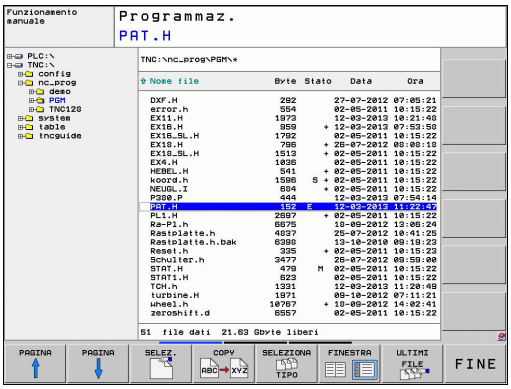
Panoramica: funzioni della Gestione file

Funzione	Softkey	Pag.
Copia di un singolo file		102
Visualizzazione di un determinato tipo di file		101
Creazione di un nuovo file		102
Visualizzazione degli ultimi 10 file selezionati		105
Cancellazione di file o directory		106
Selezione di file		107
rinomina di file		108
Attivazione protezione file da cancellazione e modifica		109
Disattivazione della protezione di un file		109
Importazione delle tabelle utensili		152
Gestione dei drive di rete		112
Selezione dell'editor		109
Ordinamento dei file secondo le proprietà		108
Copia di directory		105
Cancellazione di una directory con tutte le sottodirectory		
Visualizzazione delle directory di un drive		
Rinomina directory		
Creazione di una nuova directory		

Richiamo di Gestione file

PGM MGT

- Premere il tasto PGM MGT: il TNC visualizza la finestra per la Gestione file (la figura illustra l'impostazione base). Se il TNC visualizza una ripartizione dello schermo diversa, premere il softkey FINESTRA)



La finestra stretta a sinistra visualizza i drive e le directory disponibili. I drive rappresentano i dispositivi con i quali i dati vengono memorizzati o trasmessi. Un drive è costituito dal disco fisso del TNC, altri drive sono le interfacce (RS232, Ethernet), alle quali collegare per esempio un PC. Ogni directory è sempre identificata da un'icona della cartella (a sinistra) e dal suo nome (a destra). Le sottodirectory sono rientrate verso destra. Se prima dell'icona della cartella c'è un triangolo, significa che esistono sottodirectory, che possono essere visualizzate con il tasto -/+ o ENT.

La finestra larga a destra visualizza tutti i file memorizzati nella directory selezionata. Per ogni file vengono visualizzate varie informazioni, elencate nella tabella sottostante.

Visualizzazione	Significato
Nome file	Nome di 25 caratteri max
Tipo	Tipo di file
Bytes	Dimensione del file in byte
Stato	Caratteristica del file:
E	Programma selezionato in modalità Programmazione
S	Programma selezionato nel modo operativo Prova programma
M	Programma selezionato in uno dei modi operativi di esecuzione del programma
	File protetto da cancellazione e modifica
	File protetto da cancellazione e modifica in quanto in esecuzione
Data	Data in cui il file è stato modificato per l'ultima volta
Ora	Ora in cui il file è stato modificato per l'ultima volta

Selezione di drive, directory e file

- Richiamare la Gestione file

Per portare la selezione (campo chiaro) nel punto desiderato sullo schermo, utilizzare i tasti cursore o i softkey:

- Sposta il campo chiaro dalla finestra destra a quella sinistra e viceversa

- Sposta il campo chiaro in una finestra verso l'alto e verso il basso

- Sposta il campo chiaro pagina per pagina in una finestra verso l'alto e verso il basso

Passo 1: selezione del drive

- Selezionare il drive nella finestra sinistra:

- Selezione del drive: premere il softkey SELEZ. oppure

- premere il tasto ENT

Passo 2: selezione della directory

- Evidenziare la directory nella finestra sinistra: la finestra destra elenca automaticamente tutti i file della directory selezionata (sfondo chiaro)

Passo 3:selezione del file

- Premere il softkey SELEZIONE TIPO

- Premere il softkey del tipo di file desiderato oppure

- Visualizzare tutti i file: premere il softkey VIS.TUTTI o

- Selezionare il file nella finestra destra:

- premere il softkey SELEZ. oppure

- premere il tasto ENT

Il TNC attiva il file selezionato nel modo operativo nel quale è stata richiamata la Gestione file

Creazione di una nuova directory

Selezionare nella finestra sinistra la directory, nella quale si desidera generare una sottodirectory

- **NUOVO** (inserire il nome di una nuova directory)

ENT

- Premere il tasto ENT

CREARE DIRETTORIO \NUOVO?

SI

- Confermare con il softkey SÌ o

NO

- Annullare con il softkey NO

Creazione di un nuovo file

- Selezionare la directory in cui si vuole generare il nuovo file.

ENT

- **Inserire NUOVO** (nuovo nome del file con estensione) e premere il tasto ENT oppure

NUOVO FILE

- Aprire il dialogo per creare un nuovo file, inserire **NUOVO** (nuovo nome dei file con estensione) e premere il tasto ENT.

ENT

Copia di singoli file

- Portare il campo chiaro sul file da copiare

COPY ABC XYZ

- Premere il softkey COPIA: selezionare la funzione di copiatura. Il TNC apre una finestra in primo piano

OK

- Introdurre il nome del file di destinazione e confermare con il tasto ENT o con il softkey OK. Il TNC copia il file nella directory attiva oppure nella directory di destinazione selezionata. Il file originale viene conservato oppure

- Premere il softkey Direttorio finale per selezionare la directory di destinazione in una finestra in primo piano e confermare con il tasto ENT o il softkey OK: il TNC copia i file con lo stesso nome nella directory selezionata. Il file originale viene conservato.

Il TNC visualizza un indicatore di avanzamento, se la procedura di copia è stata avviata con il tasto ENT o con il softkey OK.

Copia di file in un'altra directory

- Selezionare la ripartizione dello schermo con le due finestre di uguale grandezza
- Visualizzare le directory in entrambe le finestre: premere il softkey DIR

Finestra destra

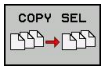
- Portare il campo chiaro sulla directory nella quale si desidera copiare i file e visualizzare con il tasto ENT i file in questa directory

Finestra sinistra

- Selezionare la directory con i file da copiare e visualizzare i file con il tasto ENT

- Visualizzare le funzioni per la selezione di file

- Portare il campo chiaro sul file da copiare e selezionarlo. Se desiderato, selezionare altri file allo stesso modo.



- Copiare i file selezionati nella directory di destinazione

Ulteriori funzioni di selezione: vedere "Selezione di file", Pagina 107.

Avendo selezionato dei file sia nella finestra sinistra che in quella destra, il TNC effettua la copia dalla directory sulla quale si trova il campo chiaro.

Sovrascrittura di file dati

Se si copiano file in una directory in cui sono presenti file dallo stesso nome, il TNC richiede se i file nella directory di destinazione devono essere sovrascritti.

- Sovrascrittura di tutti i file (campo "File esistenti" selezionato): premere il softkey OK o
- Non sovrascrivere alcun file: premere il softkey ANNULLA

Volendo sovrascrivere un file protetto, occorre selezionarlo nel campo "File protetti" ovvero interrompere l'operazione.

Copia della tabella

Importazione di righe in una tabella

Se si copia una tabella in una già esistente, si possono sovrascrivere con il softkey SOSTIT. CAMPI singole righe.
Presupposti:

- la tabella di destinazione deve già esistere
- il file da copiare deve contenere solo le righe da sostituire
- il tipo di file delle tabelle deve essere identico

La funzione **SOSTIT. CAMPI** consente di sovrascrivere righe nella tabella di destinazione. Salvare una copia di sicurezza della tabella originale per evitare perdite di dati.

Esempio

Con un dispositivo di presetting sono stati misurati la lunghezza e il raggio di 10 nuovi utensili. Successivamente il dispositivo di presetting genera la tabella utensili TOOL.T con 10 righe (vale a dire con 10 utensili).

- Copiare questa tabella dal supporto dati esterno in una directory qualsiasi
- Copiare la tabella generata esternamente con la Gestione file del TNC nella tabella TOOL.T esistente: il TNC chiede se la tabella utensili TOOL.T esistente deve essere sovrascritta
- Premendo il softkey **SÌ**, il TNC sovrascrive completamente il file TOOL.T attivo. A copia terminata TOOL.T consisterà di 10 righe.
- Premendo il softkey **SOSTIT. CAMPI**, il TNC sovrascrive completamente le 10 righe nel file TOOL.T. I dati delle righe residue non verranno modificati dal TNC

Estrazione di righe da una tabella

Nelle tabelle possono essere marcate una o più righe e memorizzate in una tabella separata.

- Aprire la tabella dalla quale si desidera copiare le righe
- Selezionare con i tasti cursore la prima riga da copiare
- Premere il softkey **FUNZIONI AUSIL.**
- Premere il softkey **SELEZIONA**
- Selezionare eventualmente altre righe
- Premere il softkey **SALVA CON NOME**
- Inserire il nome di una tabella in cui devono essere memorizzate le righe selezionate

Copia di directory

- Portare il campo chiaro nella finestra destra sulla directory da copiare
- Premere il softkey COPY: il TNC visualizza la finestra per la selezione della directory di destinazione
- Selezionare la directory di destinazione e confermare con il tasto ENT o con il softkey OK: il TNC copia la directory selezionata incluse le sottodirectory nella directory di destinazione selezionata

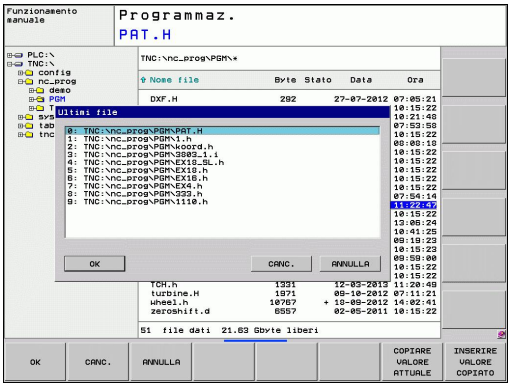
Selezione di uno degli ultimi file selezionati

PGM MGT

- Richiamare la Gestione file

ULTIMI FILE

- Visualizzazione degli ultimi 10 file selezionati: premere il softkey ULTIMI FILE



Per portare il campo chiaro sul file da selezionare, utilizzare i tasti cursore:

- Sposta il campo chiaro in una finestra verso l'alto e verso il basso

OK

- Selezione del file: premere il softkey OK oppure

ENT

- Premere il tasto ENT

Cancellazione di file

Attenzione, possibile perdita di dati!
La cancellazione dei file non può più essere annullata!

- Portare il campo chiaro sul file da cancellare

- Selezione della funzione di cancellazione: premere il softkey CANCELLA. Il TNC chiede se il file deve essere effettivamente cancellato.
- Confermare la cancellazione: premere il softkey OK oppure
- Annullamento della cancellazione: premere il softkey ANNULLA

Cancellazione di directory

Attenzione, possibile perdita di dati!
La cancellazione dei file non può più essere annullata!

- Portare il campo chiaro sulla directory da cancellare

- Selezione della funzione di cancellazione: premere il softkey CANCELLA. Il TNC richiede se la directory con tutte le sottodirectory e tutti i file deve essere effettivamente cancellata
- Confermare la cancellazione: premere il softkey OK oppure
- Annullamento della cancellazione: premere il softkey ANNULLA

Selezione di file

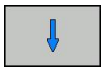
Funzione di selezione	Softkey
Selezione di un singolo file	SELEZ. FILE
Selezione di tutti i file di una directory	SELEZ. TUTTI FILE
Disattivazione della selezione di un unico file	TOGLI SEL FILE
Disattivazione della selezione di tutti i file	TOGLI SEL TUTTI FILE
Copia di tutti i file selezionati	COPY SEL

Le funzioni, quali la copia o la cancellazione di file, possono essere eseguite sia per singoli che per più file contemporaneamente. Per selezionare più file procedere come segue:

- Portare il campo chiaro sul primo file

TAG
- Visualizzazione delle funzioni di selezione: Premere il softkey SELEZIONARE

SELEZ. FILE
- Selezione di file: premere il softkey SELEZ. FILE.


- Portare il campo chiaro sul file successivo. Utilizzare solo softkey, non navigare con i tasti cursore!

SELEZ. FILE
- Selezione di un altro file: premere il softkey SELEZ. FILE ecc.

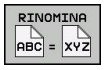
COPY SEL
- Copia dei file selezionati: premere il softkey COPY SEL o

FINE
- Cancellazione dei file selezionati: premere il softkey FINE per uscire dalle funzioni di selezione e successivamente premere il softkey CANCELLA per cancellare i file selezionati

CANC.

Rinomina di file

- Portare il campo chiaro sul file, al quale si desidera cambiare il nome



- Selezionare la funzione per rinominare il file
- Introdurre il nuovo nome del file; il tipo di file non può essere modificato
- Conferma del nuovo nome: premere il softkey OK o il tasto ENT

Ordinamento di file

- Scegliere la cartella in cui si desidera ordinare i file

- Selezionare il softkey ORDINA
- Selezionare il softkey con il corrispondente criterio di rappresentazione

Funzioni ausiliarie

Proteggere file/Eliminare protezione file

- Portare il campo chiaro sul file da proteggere

FUNZIONI AUSIL.

- Selezione delle funzioni ausiliarie: premere il softkey FUNZIONI AUSIL.

- Attivazione protezione file: premere il softkey PROTEGG., il file assumerà lo stato P

- Disattivazione protezione file: premere il softkey SPROTEG.

Selezione dell'editor

- Spostare il campo chiaro nella finestra di destra sul file che si desidera aprire

FUNZIONI AUSIL.

- Selezione delle funzioni ausiliarie: premere il softkey FUNZIONI AUSIL.

SELEZIONE EDITOR

- Selezione dell’editor con cui si desidera aprire il file selezionato: premere il softkey SELEZIONE EDITOR
- Selezionare l’editor desiderato
- Premere il softkey OK per aprire il file

Collegamento/rimozione di dispositivo USB

- Spostare il campo chiaro nella finestra sinistra

FUNZIONI AUSIL.

- Selezione delle funzioni ausiliarie: premere il softkey FUNZIONI AUSIL.
- Commutare il livello softkey

- Ricercare il dispositivo USB
- Per rimuovere il dispositivo USB: spostare il campo chiaro sul dispositivo USB

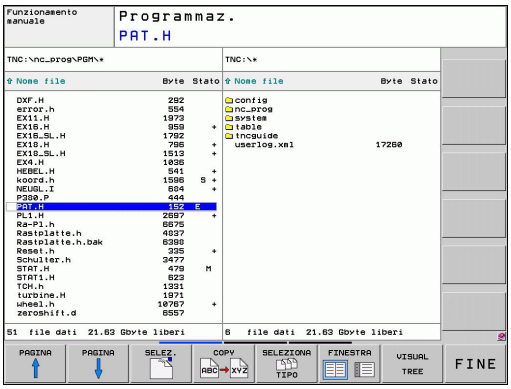
- Rimuovere il dispositivo USB

Ulteriori informazioni: vedere "Dispositivi USB del TNC", Pagina 113.

Trasmissione dati a/da supporto dati esterno

Prima di poter trasmettere dati ad un supporto esterno, è necessario programmare l'interfaccia, vedere "Configurazione delle interfacce dati".

Se si trasmettono dati attraverso l'interfaccia seriale, in funzione del software di trasmissione possono comparire problemi, che possono essere superati eseguendo ripetutamente la trasmissione.



PGM MGT

- Richiamare la Gestione file

FINESTRA

- Selezione ripartizione schermo per la trasmissione dati: premere il softkey FINESTRA. Il TNC visualizza nella parte sinistra dello schermo tutti i file della directory corrente e nella parte destra tutti i file memorizzati nella directory root TNC:\.

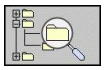
Per portare il campo chiaro sul file da trasmettere, utilizzare i tasti cursore:

- Sposta il campo chiaro in una finestra verso l'alto e verso il basso

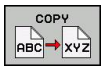
- Sposta il campo chiaro dalla finestra destra alla finestra sinistra e viceversa

Per la copia dei file dal TNC su un supporto esterno portare il campo chiaro nella finestra sinistra sul file da trasmettere.

Per la copia dei file da un supporto esterno sul TNC portare il campo chiaro nella finestra destra sul file da trasmettere.



- Selezione di un altro drive o di un'altra directory: premere il softkey di selezione directory, il TNC visualizza una finestra in primo piano. Nella finestra in primo piano selezionare con i tasti cursore e con il tasto ENT la directory desiderata.



- Trasmissione di singoli file: premere il softkey COPIA, oppure

- per la trasmissione di più file: premere il softkey SELEZIONA (nel secondo livello softkey, vedere "Selezione di file", pagina 111)

- Confermare con il softkey OK o con il tasto ENT. Il TNC visualizza una finestra di stato che informa sull'operazione di copia in corso oppure

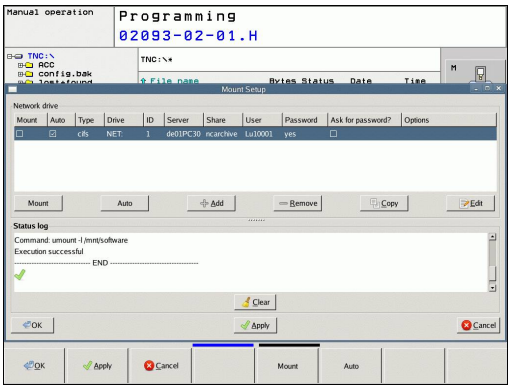
- Conclusione trasmissione dati: spostare il campo chiaro nella finestra sinistra e premere quindi il softkey FINESTRA. Il TNC visualizzerà nuovamente la finestra standard per la Gestione file

Per selezionare un'altra directory quando un file è visualizzato su doppia finestra, premere il softkey VISUALIZ. ALBERO. Premendo il softkey VISUALIZ. FILE, il TNC visualizza il contenuto della directory selezionata!

Il TNC in rete

Per il collegamento della scheda Ethernet alla propria rete, vedere "Interfaccia Ethernet".

Eventuali messaggi d'errore durante il funzionamento in rete vengono registrati dal TNC, vedere "Interfaccia Ethernet".



Quando il TNC è collegato in rete sono disponibili altri drive nella finestra sinistra delle directory (vedere figura). Tutte le funzioni sopra descritte (selezione drive, copia file, ecc.) valgono anche per le reti, sempre che l'abilitazione di accesso lo consenta.

Collegamento in rete e relativo scollegamento

PGM MGT

- Selezione della Gestione file dati: premere il tasto PGM MGT, selezionare eventualmente con il softkey FINESTRA la ripartizione dello schermo come illustrato dalla figura in alto a destra

RETE

- Selezione delle impostazioni di rete: premere il softkey RETE (secondo livello softkey).
- Gestione drive di rete: premere il softkey DEFIN. COLLEG. RETE. Il TNC visualizza in una finestra i drive di rete ai quali è abilitato l'accesso. Con i softkey qui di seguito descritti si definiscono i collegamenti per i singoli drive.

Funzione	Softkey
Attivazione del collegamento in rete, il TNC seleziona la colonna **Mount**, quando il collegamento è attivo.	**Collega**
Conclusione del collegamento in rete	**Scollega**
Attivazione automatica del collegamento in rete all'accensione del TNC. Il TNC seleziona la colonna **Auto**, quando il collegamento viene attivato automaticamente	**Auto**
Nuovo collegamento di rete	**Aggiungere**
Cancellazione collegamento di rete esistente	**Rimuovere**
Copia collegamento di rete	**Copia**
Editing collegamento di rete	**Modifica**
Cancellazione finestra di stato	**Svuota**

Dispositivi USB del TNC

Attraverso i dispositivi USB è particolarmente facile salvare oppure caricare dati nel TNC. Il TNC supporta i seguenti dispositivi USB:

- Drive per dischetti con sistema file FAT/VFAT
- Chiavi di memoria con sistema file FAT/VFAT
- Dischi fissi con sistema file FAT/VFAT
- Drive CD-ROM con sistema file Joliet (ISO9660)

Questi dispositivi USB vengono riconosciuti automaticamente dal TNC al momento del collegamento. I dispositivi USB con altri file system (ad es. NTFS) non sono supportati dal TNC. Al momento del collegamento il TNC emette il messaggio d'errore **USB: Dispositivo non supportato dal TNC**.

Il TNC emette il messaggio d'errore **USB: Dispositivo non supportato dal TNC** anche se si collega un hub USB. In questo caso, confermare semplicemente il messaggio con il tasto CE.

In linea di principio, tutti i dispositivi USB con i suddetti file system dovrebbero essere collegabili al TNC. Può eventualmente verificarsi che un dispositivo USB non venga rilevato correttamente dal controllo numerico. In tali casi utilizzare un altro dispositivo USB.

Nella Gestione file i dispositivi USB vengono visti nell'albero delle directory come drive separato, e quindi si possono utilizzare per la Gestione file le funzioni descritte nei paragrafi precedenti.

Il costruttore della macchina può assegnare nomi fissi ai dispositivi USB. Consultare il manuale della macchina!

3.4 Lavorare con la Gestione file

Per rimuovere un dispositivo USB, si deve procedere nel modo seguente:

- Selezione della Gestione file dati: premere il tasto PGM MGT

- Selezionare con il tasto cursore la finestra sinistra

- Selezionare con un tasto cursore il dispositivo USB da rimuovere

- Commutare il livello softkey

- Selezionare le funzioni ausiliarie

- Selezionare la funzione per rimuovere dispositivi USB: il TNC rimuove il dispositivo USB dall'albero delle directory

- Chiudere la Gestione file

Viceversa, un dispositivo USB precedentemente rimosso può essere collegato di nuovo premendo il seguente softkey:

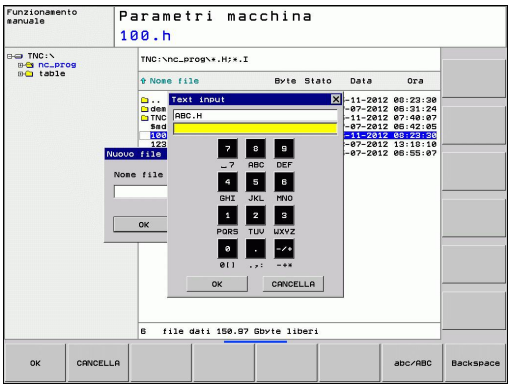
- Selezionare la funzione per ricollegare dispositivi USB

4

Programmazione: aiuti di programmazione

4.1 Tastiera sullo schermo

Se si utilizza la versione compatta (senza tastiera alfanumerica) del TNC 320, è possibile impostare lettere e caratteri speciali con la tastiera dello schermo o con una tastiera per PC collegata tramite la porta USB.



Immissione di testo con la tastiera visualizzata sullo schermo

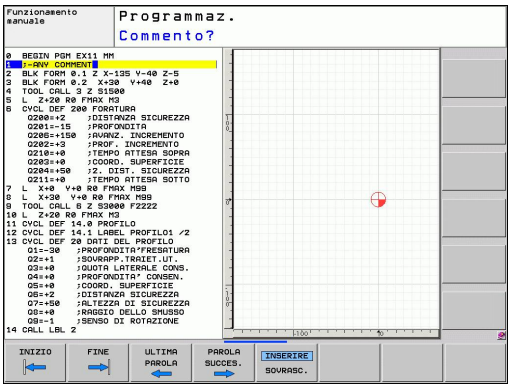
- Premere il tasto GOTO per inserire lettere con la tastiera sullo schermo ad es. nomi di programma o di directory
- Il TNC apre una finestra in cui il campo di inserimento numerico del TNC viene rappresentato con i corrispondenti tasti alfabetici
- Premendo event. più volte il rispettivo tasto, si sposta il cursore e sul carattere desiderato
- Attendere fino a quando il TNC conferma il carattere selezionato nel campo di inserimento, prima di inserire il successivo carattere
- Confermare con il softkey OK il testo nel campo di dialogo aperto

Con il softkey abc/ABC è possibile selezionare tra maiuscole e minuscole. Se il costruttore della macchina ha definito caratteri speciali supplementari, questi possono essere richiamati e inseriti tramite il softkey CARATT. SPECIALI. Per cancellare singoli caratteri, utilizzare il softkey Backspace.

4.2 Inserimento di commenti

Applicazione

In un programma di lavorazione si possono inserire commenti, per spiegare passi di programma o dare avvertenze.



Se il TNC non può visualizzare completamente un commento sullo schermo, compare il carattere **>>**.

L'ultimo carattere di un blocco di commento non deve essere una tilde (**~**).

Esistono tre possibilità per inserire un commento:

Inserimento commento durante l'immissione del programma

- Inserire i dati per un blocco di programma, poi premere il tasto ";" (punto e virgola) sulla tastiera alfanumerica, il TNC visualizzerà la domanda **Commento?**
- Inserire il commento e concludere il blocco con il tasto END

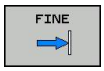
Inserimento commento in un momento successivo

- Selezionare il blocco al quale si desidera aggiungere un commento
- Selezionare con il tasto "freccia verso destra" l'ultima parola del blocco: Alla fine del blocco compare un punto e virgola e il TNC visualizza la domanda **Commento?**
- Inserire il commento e concludere il blocco con il tasto END

Commento in un blocco proprio

- Selezionare il blocco dopo il quale si desidera inserire il commento
- Aprire il dialogo di programmazione con il tasto ";" (punto e virgola) della tastiera alfanumerica
- Inserire il commento e concludere il blocco con il tasto END

Funzioni di editing del commento

Funzione	Softkey
Salto all'inizio del commento	
Salto alla fine del commento	
Salto all'inizio di una parola. Le parole devono essere separate da uno spazio	
Salto alla fine di una parola. Le parole devono essere separate da uno spazio	
Commutazione tra modo inserimento e modo sostituzione	

4.3 Strutturare programmi

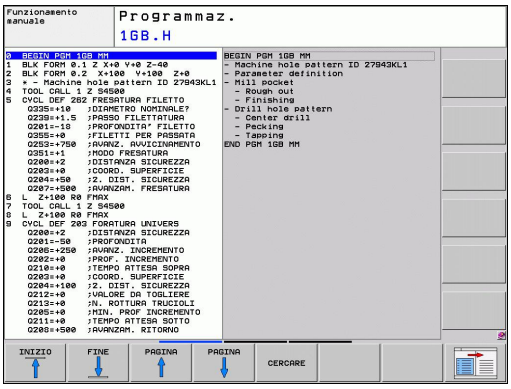
Definizione, possibilità di inserimento

Il TNC dà la possibilità di commentare il programma di lavorazione con brevi blocchi di strutturazione. I blocchi di strutturazione sono brevi testi (max. 37 caratteri) che rappresentano commenti o titoli per le successive righe del programma.

Blocchi di strutturazione razionali aumentano la facilità di orientamento e di comprensione di programmi lunghi e complessi.

Questo facilita in particolare la modifica del programma in un secondo tempo. I blocchi di strutturazione possono essere inseriti nel programma in un punto qualsiasi. Possono anche essere rappresentati, elaborati o completati in una finestra propria.

I punti di strutturazione inseriti vengono gestiti dal TNC in un file separato (estensione .SEC.DEP). In questo modo si aumenta la velocità di navigazione nella finestra di strutturazione.



Visualizzazione finestra di strutturazione/cambio della finestra attiva

SEZIONI + PGM

- Visualizzare la finestra di strutturazione: selezionare la ripartizione dello schermo PROGRAMMA + STRUTTUR.

- Cambiare la finestra attiva: premere il softkey CAMBIO FINESTRA

Inserimento di un blocco di strutturazione nella finestra di programma (a sinistra)

- Selezionare il blocco alla fine del quale si desidera inserire il blocco di strutturazione

INSERIRE SEZIONE

- Premere il softkey INSERIRE STRUTTUR. o il tasto * sulla tastiera ASCII
- Inserire il testo di strutturazione tramite la tastiera alfanumerica

- Event. modificare la profondità di strutturazione con il softkey

Selezione di blocchi nella finestra di strutturazione

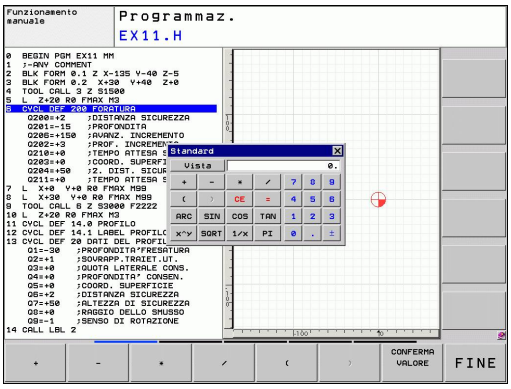
Saltando da un blocco all'altro nella finestra di strutturazione, il TNC visualizza contemporaneamente i blocchi nella finestra di programma. In questo modo si possono saltare ampie parti di programma.

4.4 Calcolatrice

Funzionamento

Il TNC dispone di una calcolatrice per l'esecuzione delle principali funzioni matematiche.

- Visualizzare o chiudere la calcolatrice con il tasto CALC
- Selezionare le funzioni di calcolo: selezionare l'istruzione abbreviata tramite softkey oppure inserire con la tastiera alfanumerica.



Funzioni di calcolo	Istruzione abbreviata (tasto)
Addizione	+
Sottrazione	–
Moltiplicazione	*
Divisione	/
Calcolo fra parentesi	( )
Arco-coseno	ARC
Seno	SIN
Coseno	COS
Tangente	TAN
Elevazione a potenza di valori	X^Y
Radice quadrata	SQRT
Funzione inversa	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Aggiunta del valore alla memoria temporanea	M+
Memorizzazione temporanea del valore	MS
Richiamo memoria temporanea	MR
Cancellazione memoria temporanea	MC
Logaritmo naturale	LN
Logaritmo	LOG
Funzione esponenziale	e^x
Controllo segno	SGN
Valore assoluto	ABS
Troncatura dei decimali	INT
Troncatura degli interi	FRAC
Valore modulo	MOD
Selezione visualizzazione	Visualizza
Cancellazione valore	CE
Unità di misura	MM o INCH

Funzioni di calcolo	Istruzione abbreviata (tasto)
Rappresentazione di valori angolari	DEG (gradi) o RAD (quota arco)
Tipo di rappresentazione del valore numerico	DEC (decimale) o HEX (esadecimale)

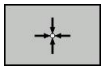
Inserimento del risultato nel programma

- Selezionare con i tasti cursore la parola in cui il valore calcolato deve essere inserito
- Visualizzare la calcolatrice con il tasto CALC ed eseguire il calcolo desiderato
- Premere il tasto "Conferma posizione reale" o il softkey CONFERMA VALORE: il TNC inserisce il valore nel campo di immissione attivo e chiude la calcolatrice tascabile

È possibile confermare anche valori di un programma nella calcolatrice. Se si preme il softkey RECUPERA VALORE, il TNC conferma il valore del campo di immissione attivo nella calcolatrice.

Impostazione della posizione della calcolatrice

Con il softkey FUNZIONI AUSIL. si accede alle impostazioni per spostare la calcolatrice

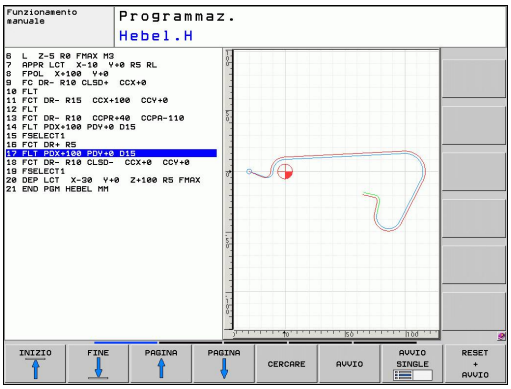
Funzione	Softkey
Spostamento della calcolatrice in direzione della freccia	
Regolazione dell'incremento per lo spostamento	
Posizionamento della calcolatrice al centro	

La calcolatrice può essere spostata anche con i tasti freccia della tastiera. Con mouse collegato, è possibile posizionare anche con esso la calcolatrice.

4.5 Grafica di programmazione

Esecuzione grafica contemporanea/non contemporanea alla programmazione

Durante la generazione di un programma il TNC può visualizzare il profilo programmato mediante una grafica 2D a tratti.



- Per la ripartizione dello schermo con il programma a sinistra e la grafica a destra: premere il tasto SPLIT SCREEN e il softkey PGM + GRAFICA

AUTO DRAW OFF ON

- Impostare il softkey AUTO DRAW su ON. Inserendo le singole righe del programma, il TNC visualizzerà nella finestra grafica destra tutte le traiettorie programmate

Se non si desidera l'esecuzione grafica contemporanea, impostare il softkey AUTO DRAW su OFF.

AUTO DRAW ON non presenta eventuali ripetizioni di blocchi di programma.

Generazione della grafica di programmazione per un programma esistente

- Selezionare con i tasti cursore il blocco fino al quale si desidera eseguire la grafica o premere GOTO e inserire direttamente il numero del blocco desiderato.

RESET + AVVIO

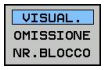
- Esecuzione della grafica: premere il softkey RESET + START

Ulteriori funzioni:

Funzione	Softkey
Generazione completa della grafica di programmazione	RESET + AVVIO
Generazione della grafica di programmazione blocco per blocco	AVVIO SINGLE
Generazione completa della grafica di programmazione o da completarsi dopo RESET + AVVIO	AVVIO
Arresto della grafica di programmazione. Questo softkey compare solo mentre il TNC genera una grafica di programmazione	STOP

Visualizzazione e mascheratura di numeri di blocco

- Commutazione del livello softkey: vedere figura



- Visualizzare i numeri blocco: impostare il softkey VISUALIZZA/MASCHERA NR. BLOCCO su VISUALIZZA
- Mascherare i numeri blocco: impostare il softkey VISUALIZZA/MASCHERA NR. BLOCCO su OMISSIONE

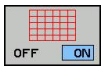
Cancellazione della grafica

- Commutazione del livello softkey: vedere figura

- Cancellazione della grafica: premere il softkey CANCELLA GRAFICA.

Visualizzazione delle linee del reticolo

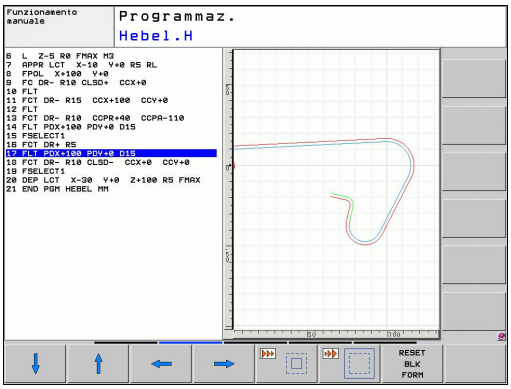
- Commutazione del livello softkey: vedere figura



- Visualizzazione delle linee del reticolo: Premere il softkey "VISUALIZZA LINEE RETICOLO"

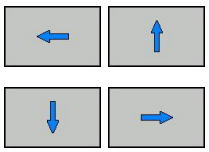
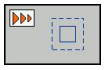
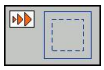
Ingrandimento o riduzione di un dettaglio

La rappresentazione per la grafica può essere definita individualmente. Con un riquadro si può selezionare il dettaglio da ingrandire o da ridurre.



- Selezionare il livello softkey per "Ingrandimento/riduzione di un dettaglio" (2° livello, vedere figura)

Sono disponibili le seguenti funzioni:

Funzione	Softkey
Visualizzazione e spostamento del riquadro. Per lo spostamento tenere premuto il relativo softkey	
Riduzione riquadro: per la riduzione tenere premuto il softkey	
Ingrandimento riquadro: per l'ingrandimento tenere premuto il softkey	

DETTAGLIO GREZZO

- Con il softkey DETTAGLIO GREZZO confermare il campo selezionato

Con il softkey RESET BLK FORM si ripristina il dettaglio originale

Con mouse collegato, è possibile definire con il tasto sinistro del mouse un riquadro per l'area da ingrandire. La grafica può essere ingrandita e ridotta anche con la rotella del mouse.

4.6 Messaggi di errore

Visualizzazione errori

Il TNC visualizza errori in caso di:

- inserimenti errati
- errori logici nel programma
- elementi di profilo non eseguibili
- impiego improprio del sistema di tastatura

Un errore verificatosi viene visualizzato nella riga di intestazione in rosso, segnalando in forma abbreviata i messaggi di errore lunghi o di più righe. Se un errore compare nel modo operativo background , questo viene segnalato dalla parola "Errore" in caratteri rossi. Le informazioni complete su tutti gli errori verificatisi possono essere visualizzate nella finestra errori.

Se in via eccezionale compare un "Errore di elaborazione dati", il TNC apre automaticamente la finestra errori. Un errore di questo tipo non può essere eliminato. Chiudere il sistema e riavviare il TNC.

Il messaggio di errore rimane visualizzato nella riga di intestazione fino alla sua cancellazione o alla sua sostituzione con un errore di maggiore priorità.

Un messaggio di errore che contiene il numero di un blocco di programma è stato attivato da questo blocco o da un blocco precedente.

Apertura della finestra errori

ERR

- Premere il tasto ERR. Il TNC apre la finestra errori e visualizza in modo completo tutti i messaggi d'errore verificatisi.

Chiusura della finestra errori

FINE

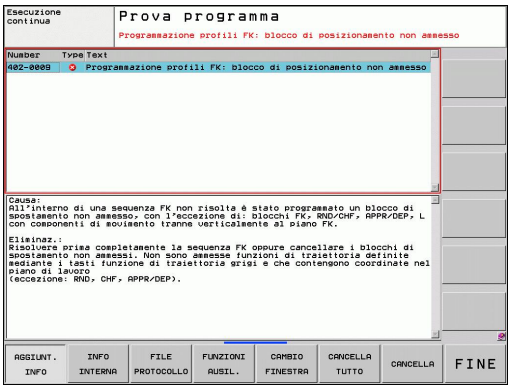
- Premere il softkey FINE oppure

ERR

- Premere il tasto ERR. Il TNC chiude la finestra errori.

Messaggi di errore dettagliati

Il TNC visualizza le possibili cause dell'errore e le possibilità per eliminarlo:



- Aprire la finestra errori

AGGIUNT. INFO

- Informazioni sulla causa dell'errore e relativo rimedio: posizionare il campo chiaro sul messaggio di errore e premere il softkey INFO AGGIUNT. Il TNC apre una finestra con le informazioni per la causa dell'errore e il relativo rimedio
- Uscita da info: premere di nuovo il softkey AGGIUNT. INFO

Softkey INFO INTERNA

Il softkey INFO INTERNA fornisce informazioni sul messaggio di errore, rilevanti esclusivamente in caso di intervento dell'Assistenza tecnica.

- Aprire la finestra errori

INFO INTERNA

- Informazioni dettagliate sul messaggio di errore: posizionare il campo chiaro sul messaggio di errore e premere il softkey INFO INTERNA. Il TNC apre una finestra con informazioni interne sull'errore
- Uscire da Dettagli: premere di nuovo il softkey INFO INTERNA.

Cancellazione errori

Cancellazione di errori fuori dalla finestra errori

CE

- Cancellare l'errore/l'allarme visualizzato nella riga di intestazione: premere il tasto CE

In alcune modalità operative (ad esempio: editor) non è possibile utilizzare il tasto CE per la cancellazione degli errori, in quanto il tasto viene impiegato per altre funzioni.

Cancellazione di diversi errori

- Aprire la finestra errori

DELETE

- Cancellare un singolo errore: posizionare il campo chiaro sul messaggio d'errore e premere il softkey CANCELLA.

CANCELLA TUTTO

- Cancellare tutti gli errori: premere il softkey CANCELLA TUTTO.

Non è possibile cancellare un errore la cui causa non è stata eliminata. In tal caso il messaggio di errore rimane visualizzato.

Protocollo errori

Il TNC memorizza gli errori comparsi e gli eventi importanti (ad es. avvio del sistema) in un protocollo errori. La capacità dei protocolli errori è limitata e se il protocollo errori è pieno, il TNC impiega un secondo file. Se anche questo si riempie, il primo protocollo errori viene cancellato e riscritto, ecc. Se necessario, commutare tra FILE ATTUALE e FILE PRECED. per visualizzare la cronistoria degli errori.

- Aprire la finestra errori

FILE PROTOCOLLO

- Premere il softkey FILE PROTOCOLLO.

PROTOCOLLO ERRORI

- Aprire il protocollo errori: premere il softkey PROTOCOLLO ERRORI.

FILE PRECEDENTE

- Impostare se necessario il precedente logfile: premere il softkey FILE PRECED.

FILE ATTUALE

- Impostare se necessario il logfile attuale: premere il softkey FILE ATTUALE.

La voce meno recente del log file errori è riportata all'inizio, mentre quella più recente alla fine del file.

Protocollo tasti

Il TNC memorizza gli inserimenti con tasti e gli eventi importanti (ad es. avvio del sistema) in un protocollo tasti. La capacità dei protocolli tasti è limitata. Se il protocollo tasti è pieno, avviene la commutazione a un secondo protocollo tasti. Quando anche questo è pieno, viene cancellato il primo protocollo tasti e riscritto e così via. Se necessario, passare da FILE ATTUALE a FILE PRECED. per visualizzare la cronistoria degli errori.

FILE PROTOCOLLO

- Premere il softkey FILE PROTOCOLLO

PROTOCOLLO TASTI

- Aprire il logfile tasti: premere il softkey PROTOCOLLO TASTI

FILE PRECEDENTE

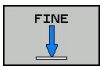
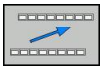
- Impostare se necessario il precedente logfile: premere il softkey FILE PRECED.

FILE ATTUALE

- Impostare se necessario il logfile attuale: premere il softkey FILE ATTUALE

Il TNC memorizza in un protocollo tasti ogni attivazione di tasti del pannello di comando. La voce meno recente è riportata all'inizio, mentre quella più recente alla fine del file.

Panoramica dei tasti e dei softkey di visualizzazione del logfile:

Funzione	Softkey/Tasti
Salto all'inizio del logfile	
Salto alla fine del logfile	
Logfile corrente	
Logfile precedente	
Riga precedente/successiva	
Ritorno al menu principale	

Allarmi in formato testo

In caso di errore di comando, per esempio attivazione di un tasto non ammesso o inserimento di un valore al di fuori dell'intervallo valido, il TNC segnala tale errore di comando con un testo di avvertenza (verde) nella riga di intestazione. Il TNC cancella il testo di avvertenza al successivo inserimento valido.

Memorizzazione di service file

Se necessario, la "Situazione corrente del TNC" può essere memorizzata e messa a disposizione del tecnico di assistenza per una valutazione. Viene memorizzato un gruppo di service file (log file errori e tasti nonché altri file che forniscono informazioni sulla situazione attuale della macchina e sulla lavorazione),

Se si esegue la funzione "Salva file service" più volte con lo stesso nome di file, il precedente gruppo di file service viene sovrascritto. Alla successiva esecuzione della funzione utilizzare pertanto un nome file diverso.

Memorizzazione di service file

- Aprire la finestra errori

- Premere il softkey FILE PROTOCOLLO.

- Premere il softkey SALVA FILE SERVICE: il TNC apre una finestra in primo piano in cui è possibile immettere il nome del service file.

- Salvataggio dei service file premere il softkey OK.

Richiamo del sistema di guida TNCguide

La guida del TNC può essere richiamata tramite softkey. Attualmente si riceve all'interno del sistema di guida la stessa spiegazione dell'errore che si ottiene premendo il tasto HELP.

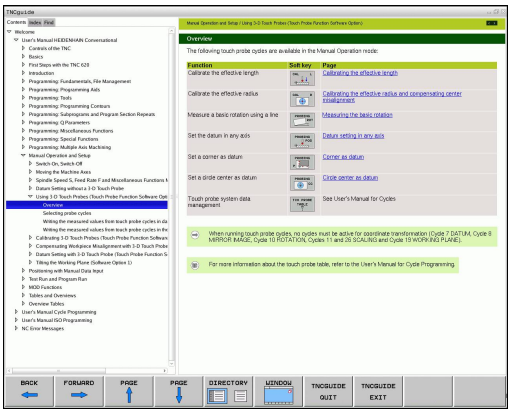
Se il costruttore della macchina mette a disposizione anche un sistema di guida, il TNC visualizza il softkey aggiuntivo COSTRUTT. MACCHINA, con cui si può richiamare tale sistema di guida separato. In esso si trovano ulteriori informazioni dettagliate sul messaggio d'errore visualizzato.

- Richiamo della Guida per messaggi d'errore HEIDENHAIN

- Se disponibile, chiamata per messaggi d'errore specifici della macchina

4.7 Sistema di guida contestuale TNCguide

Applicazione



Prima di utilizzare TNCguide, è necessario scaricare i file di guida dalla homepage HEIDENHAIN vedere "Download di tutti i file di guida".

La guida contestuale **TNCguide** contiene la documentazione utente in formato HTML. La chiamata di TNCguide avviene tramite il tasto HELP, con cui il TNC visualizza direttamente le rispettive informazioni, in parte in funzione della situazione (chiamata contestuale). Anche se si edita un blocco NC e si preme il tasto HELP, viene di norma visualizzato esattamente il punto della documentazione in cui è descritta la relativa funzione.

Il TNC tenta sempre di avviare TNCguide nella lingua impostata sul TNC come lingua di dialogo. Se i file di tale lingua di dialogo non sono ancora disponibili sul TNC, il TNC apre la versione inglese.

Sono disponibili in TNCguide le seguenti documentazioni utente:

- Manuale utente Dialogo in chiaro (**BHBKlartext.chm**)
- Manuale utente DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Manuale utente Programmazione di cicli (**BHBtchprobe.chm**)
- Lista di tutti i messaggi d'errore NC (**errors.chm**)

Inoltre è anche disponibile il file book **main.chm**, in cui sono riassunti tutti i file chm presenti.

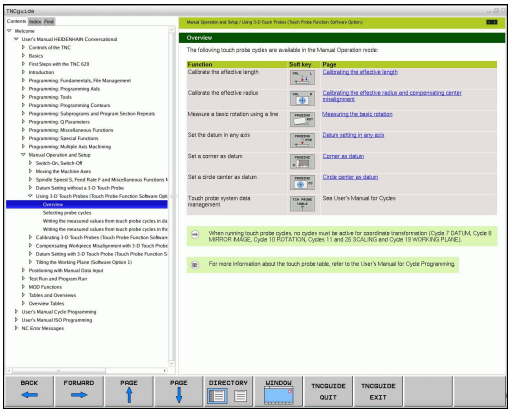
Come opzione, il costruttore della macchina può includere in **TNCguide** documentazioni specifiche della macchina. In tale caso questi documenti compaiono come book separato nel file **main.chm**.

Uso del TNCguide

Chiamata di TNCguide

Per avviare TNCguide, sono disponibili le seguenti possibilità:

- Premere il tasto HELP, se al momento il TNC non visualizza un messaggio d'errore
- Cliccare con il mouse su softkey, se in precedenza è stato cliccato il simbolo di guida visualizzato in basso a destra dello schermo
- Aprire un file di guida (file CHM) attraverso la Gestione file. Il TNC può aprire qualsiasi file CHM, anche se questo non è memorizzato sul disco fisso del TNC



Se sono presenti uno o più messaggi d'errore, il TNC visualizza la guida diretta per i messaggi d'errore. Per poter avviare **TNCguide**, si devono prima confermare tutti i messaggi d'errore.

Al richiamo del sistema di guida sulla postazione di programmazione il TNC avvia il browser standard definito internamente al sistema (di norma Internet Explorer) oppure un browser adattato da HEIDENHAIN.

Per molti softkey è disponibile una chiamata contestuale, con cui si può arrivare direttamente alla descrizione della funzione del rispettivo softkey. Questa funzionalità è disponibile solo con comando con mouse. Procedere come segue:

- Selezionare il livello softkey in cui è visualizzato il softkey desiderato
- Cliccare con il mouse sul simbolo di guida che il TNC visualizza subito a destra sopra il livello softkey: il cursore del mouse si trasforma in un punto interrogativo
- Cliccare con il punto interrogativo sul softkey di cui si desidera chiarire la funzione: il TNC apre TNCguide. Se per il softkey non esiste alcun punto di destinazione, il TNC apre il file book **main.chm**, in cui si deve ricercare manualmente la spiegazione desiderata mediante ricerca del testo o navigazione

Anche se si sta editando un blocco NC, è disponibile un richiamo contestuale:

- Selezionare il blocco NC desiderato
- Posizionare il cursore nel blocco utilizzando i tasti cursore
- Premere il tasto HELP: il TNC avvia il sistema di guida e visualizza la descrizione della funzione attiva (non vale per funzioni ausiliarie o cicli che sono stati integrati dal costruttore della macchina)

Navigazione in TNCguide

Il modo più facile per navigare in TNCguide è quello con il mouse. Sul lato sinistro è visualizzato l'indice. Cliccando sul triangolo orientato verso destra, visualizzare il capitolo sottostante oppure cliccando sulla voce corrispondente visualizzare direttamente la relativa pagina. L'uso è identico a quello di Windows Explorer.

I punti del testo per cui esiste un link (rimando) sono rappresentati in colore blu e sottolineati. Cliccando su un link si apre la pagina corrispondente.

Naturalmente si può usare TNCguide anche tramite i tasti e i softkey. La seguente tabella contiene una panoramica delle corrispondenti funzioni dei tasti.

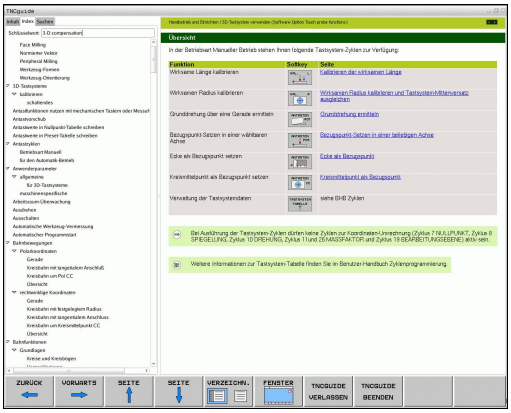
Funzione	Softkey
■ Indice a sinistra attivo: seleziona la voce sottostante oppure quella soprastante ■ Finestra del testo di destra attiva: sposta la pagina in basso o in alto, se il testo o la grafica non sono completamente visualizzati	
■ Indice a sinistra attivo: apre l'indice. Se l'indice non può essere più aperto, passa nella finestra a destra ■ Finestra del testo di destra attiva: nessuna funzione	
■ Indice a sinistra attivo: chiude l'indice ■ Finestra del testo di destra attiva: nessuna funzione	
■ Indice a sinistra attivo: visualizza la pagina selezionata con il tasto cursore ■ Finestra del testo di destra attiva: se il cursore è posizionato su un link, salta alla pagina cui si riferisce il link	
■ Indice a sinistra attivo: commuta la scheda tra visualizzazione della directory dell'indice, visualizzazione dell'indice analitico e funzione ricerca testo e commuta alla parte destra dello schermo ■ Finestra del testo di destra attiva: ritorna alla finestra a sinistra	
■ Indice a sinistra attivo: seleziona la voce sottostante oppure quella soprastante ■ Finestra del testo di destra attiva: passa al link successivo	
Seleziona l'ultima pagina visualizzata	
Scorrimento avanti, se è stata impiegata più volte la funzione "Seleziona l'ultima pagina visualizzata"	
Pagina precedente	

Funzione	Softkey
Pagina successiva	PAGINA
Visualizza/maschera l'indice	DIRECT.
Commuta tra la rappresentazione a tutto schermo e la rappresentazione ridotta. Nella rappresentazione ridotta si vede ancora una parte della finestra TNC	FINESTRA
L'applicazione TNC si evidenzia, in modo che si possa operare sul controllo mentre TNCguide è aperto. Se è attiva la rappresentazione a tutto schermo, il TNC riduce automaticamente la dimensione della finestra prima del cambio dell'applicazione attiva	TNCGUIDE ESCI
Chiude TNCguide	TNCGUIDE CHIUDI

Directory delle parole chiave

Le parole chiave più importanti sono riportate nell'indice analitico (scheda **Indice**) dove possono essere selezionate direttamente cliccando con il mouse o selezionando con i tasti cursore.

Il lato a sinistra è attivo.



- Selezionare la scheda **Indice**
- Attivare il campo di immissione **Parola chiave**
- Immettere la parola da cercare, il TNC sincronizza l'indice analitico rispetto al testo immesso, in modo che la parola chiave possa essere trovata più rapidamente
- Con il tasto cursore posizionare il campo chiaro sulla parola chiave
- Visualizzare con il tasto ENT le informazioni sulla parola chiave selezionata

La parola da ricercare può essere immessa soltanto utilizzando una tastiera collegata via USB.

Ricerca testo

Nella scheda **Ricerca** si ha la possibilità esplorare l'intero sistema TNCguide alla ricerca di una determinata parola.

Il lato a sinistra è attivo.

- Selezionare la scheda **Ricerca**
- Attivare il campo di immissione **Ricerca:**
- Inserire la parola da ricercare e confermare con il tasto ENT: il TNC elenca tutti i punti trovati che contengono tale parola
- Con il tasto cursore posizionare il campo chiaro sull'occorrenza desiderata
- Con il tasto ENT visualizzare il punto trovato

La parola da ricercare può essere immessa soltanto utilizzando una tastiera collegata via USB.

La ricerca testo può essere eseguita ogni volta per una sola parola.

Attivando la funzione **Ricerca solo nei titoli** (con il mouse o spostando il cursore e poi premendo il tasto Spazio), il TNC non esplora il testo completo ma solo tutti i titoli.

Download di tutti i file di guida

I file di guida adatti al software del TNC si trovano sulla homepage HEIDENHAIN **www.heidenhain.it** al punto:

- Documentazione/Informazioni
- Manuali
- TNCguide
- Selezionare la lingua desiderata
- Controlli numerici TNC
- Serie, ad es. TNC 600
- Numero software NC desiderato, ad es. TNC 320 (34059x-01)
- Dalla tabella **Guida online (TNCguide)** selezionare la lingua desiderata
- Scaricare ed estrarre il file ZIP
- Trasferire i file CHM sul TNC nella directory **TNC:\tncguide\de** oppure nella corrispondente sottodirectory di lingua (vedere anche la seguente tabella)

Se si trasferiscono i file CHM al TNC con TNCremoNT, nell'opzione **Extra** >**Configurazione** >**Modo** >**Trasferimento in formato binario** si deve inserire l'estensione **.CHM**.

Lingua	Directory TNC
Tedesco	**TNC:\tncguide\de**
Inglese	**TNC:\tncguide\en**
Ceco	**TNC:\tncguide\cs**
Francese	**TNC:\tncguide\fr**
Italiano	**TNC:\tncguide\it**
Spagnolo	**TNC:\tncguide\es**
Portoghese	**TNC:\tncguide\pt**
Svedese	**TNC:\tncguide\sv**
Danese	**TNC:\tncguide\da**
Finlandese	**TNC:\tncguide\fi**
Olandese	**TNC:\tncguide\nl**
Polacco	**TNC:\tncguide\pl**
Ungherese	**TNC:\tncguide\hu**
Russo	**TNC:\tncguide\ru**
Cinese (semplificato)	**TNC:\tncguide\zh**
Cinese (tradizionale)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Sloveno (opzione software)	**TNC:\tncguide\sl**
Norvegese	**TNC:\tncguide\no**
Slovacco	**TNC:\tncguide\sk**
Lettone	**TNC:\tncguide\lv**
Coreano	**TNC:\tncguide\kr**
Estone	**TNC:\tncguide\et**
Turco	**TNC:\tncguide\tr**
Rumeno	**TNC:\tncguide\ro**
Lituano	**TNC:\tncguide\lt**

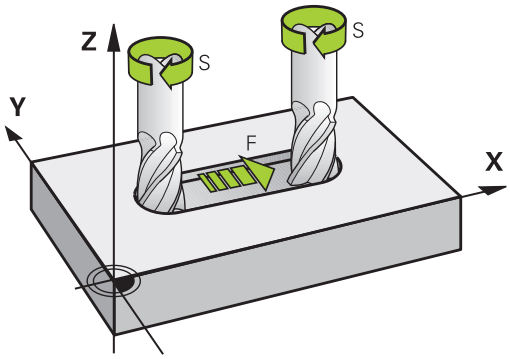
5

Programmazione: utensili

5.1 Inserimenti relativi all'utensile

Avanzamento F

L'avanzamento **F** è la velocità espressa in mm/min (inch/min), con la quale il centro dell'utensile si muove sulla propria traiettoria. L'avanzamento massimo può essere differente per i singoli assi e viene determinato mediante parametri macchina.



inserimento

L'avanzamento può essere inserito nel blocco **TOOL CALL** (chiamata utensile) e in tutti i blocchi di posizionamento vedere "Creazione dei blocchi di programma con i tasti di programmazione traiettorie", Pagina 174. Nei programmi in millimetri si inserisce l'avanzamento nell'unità mm/min, nei programmi in inch, per motivi di risoluzione, in 1/10 inch/min.

Rapido

Per l'avanzamento rapido si inserisce **F MAX**. Per l'inserimento di **F MAX** rispondere alla domanda di dialogo **Avanzamento F=?** con il tasto ENT o il softkey FMAX.

Per spostare la macchina in rapido, si può anche programmare il corrispondente valore numerico, ad es. **F30000**. A differenza di **FMAX**, questo spostamento in rapido non è attivo solo nel blocco, ma fino a quando non viene programmato un altro avanzamento.

Durata dell'azione

L'avanzamento inserito con un valore numerico rimane attivo finché l'esecuzione del programma arriva ad un blocco nel quale è programmato un altro avanzamento. **F MAX** vale solo per il blocco nel quale è stato programmato. Dopo il blocco con **F MAX** ridiventa attivo l'ultimo avanzamento programmato con un valore numerico.

Modifica durante l'esecuzione del programma

Durante l'esecuzione del programma si può modificare l'avanzamento intervenendo sulla manopola del potenziometro di regolazione F dell'avanzamento.

Numero di giri del mandrino S

Il numero di giri del mandrino S è espresso in giri al minuto (giri/min) e si programma in un blocco **TOOL CALL** (chiamata utensile). Come alternativa, si può definire anche una velocità di taglio VC in m/min.

Modifica programmata

Il numero di giri mandrino può essere modificato nel programma di lavorazione con un blocco **TOOL CALL**, nel quale si deve inserire soltanto il nuovo numero di giri:

TOOL CALL

- Programmare la chiamata utensile: premere il tasto TOOL CALL
- Saltare la domanda di dialogo **Numero utensile?** con il tasto NO ENT
- Saltare la domanda di dialogo **Asse di lavoro mandrino X/Y/Z?** con il tasto NO ENT
- Nella finestra di dialogo **Giri mandrino S= ?** inserire il nuovo numero di giri del mandrino, confermare con il tasto END, o commutare tramite il softkey VC al nuovo inserimento della velocità di taglio

Modifica durante l'esecuzione del programma

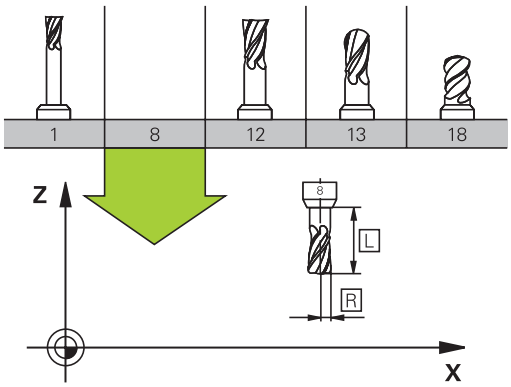
Durante l'esecuzione del programma si può modificare il numero di giri del mandrino intervenendo sulla manopola del potenziometro di regolazione S del numero giri mandrino.

5.2 Dati utensile

Premesse per la correzione utensile

Di norma si programmano le coordinate delle traiettorie nel modo in cui il pezzo viene quotato nel disegno. Affinché il TNC possa calcolare la traiettoria del centro dell'utensile, quindi effettuare una correzione dell'utensile, occorre inserire la lunghezza e il raggio per ogni singolo utensile.

I dati utensile possono essere inseriti con la funzione **TOOL DEF** direttamente nel programma o separatamente in tabelle utensili. Inserendo i dati utensile nelle tabelle, sono disponibili ulteriori informazioni specifiche sugli utensili. Durante l'esecuzione del programma il TNC tiene conto di tutti i dati inseriti.



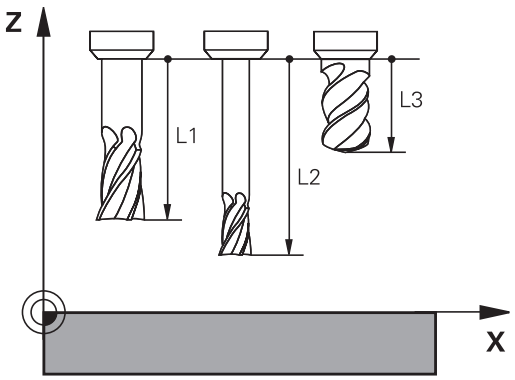
Numero utensile, nome utensile

Ogni utensile viene identificato da un numero tra 0 e 32767. Lavorando con tabelle utensili si possono assegnare inoltre dei nomi utensile. I nomi utensile possono essere composti da 32 caratteri al massimo.

L'utensile con il numero 0 viene identificato quale "utensile zero" con lunghezza L=0 e raggio R=0. Anche nelle tabelle utensili l'utensile T0 dovrebbe essere definito con L=0 e R=0.

Lunghezza utensile L

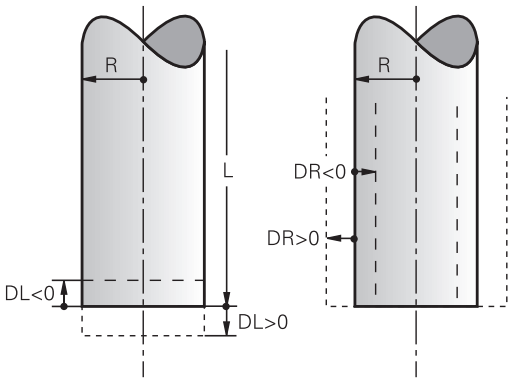
La lunghezza utensile L dovrebbe essere inserita fondamentalmente come lunghezza assoluta riferita all'origine dell'utensile. Per numerose funzioni in collegamento con la lavorazione su più assi il TNC richiede obbligatoriamente la lunghezza totale dell'utensile.



Raggio utensile R

Il raggio R dell'utensile viene inserito direttamente.

Valori delta per lunghezze e raggi



I valori delta indicano gli scostamenti in lunghezza e nel raggio di utensili.

Un valore delta positivo significa una maggiorazione (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Nelle lavorazioni con una maggiorazione si deve indicare il valore della stessa nella programmazione della chiamata utensile con **TOOL CALL**.

Un valore delta negativo significa una minorazione (**DL**, **DR**, **DR2**<0). La minorazione viene inserita nella tabella utensili per l'usura dell'utensile.

Per i valori delta vengono introdotti valori numerici. Nei blocchi **TOOL CALL** i valori possono essere introdotti anche con un parametro Q.

Campo di immissione: il valore massimo dei valori delta è di ± 99,999 mm.

I valori delta della tabella utensili influiscono sulla rappresentazione grafica dell'**utensile**. La rappresentazione del **pezzo** nella simulazione rimane uguale.

I valori delta del blocco **TOOL CALL** modificano nella simulazione la dimensione rappresentata del **pezzo**. La **dimensione utensile** simulata rimane uguale.

Inserimento dei dati utensile nel programma

Per ogni utensile il numero, la lunghezza e il raggio vengono definiti una volta nel programma di lavorazione in un blocco **TOOL DEF**:

- Selezione definizione utensile: premere il tasto TOOL DEF

TOOL DEF

- **Numero utensile**: identificazione univoca di un utensile mediante un numero utensile
- **Lunghezza utensile**: valore di correzione della lunghezza dell'utensile
- **Raggio utensile**: valore di correzione del raggio

Il valore della lunghezza e del raggio possono essere inseriti durante il dialogo direttamente nel relativo campo: premere il softkey per l'asse desiderato.

Esempio

```
4 TOOL DEF 5 L+10 R+5
```

Immissione dei dati utensile nella tabella

In una tabella utensili possono essere definiti fino a 9999 utensili con relativa memorizzazione dei loro dati. Tenere presente anche le funzioni di editing descritte in seguito nel presente capitolo. Per poter inserire per un utensile più dati correttivi (indicizzare il numero di utensile), inserire una riga ed estendere il numero di utensile con un punto e un numero tra 1 e 9 (ad es. **T 5.2**).

Le tabelle utensili devono essere utilizzate quando:

- Si vogliono utilizzare utensili indicizzati quali ad esempio punte a più diametri con diverse correzioni della lunghezza
- La macchina è dotata di un cambio utensile automatico
- Si desidera effettuare uno svuotamento con il ciclo lavorazione 22 (vedere manuale utente Programmazione di cicli, ciclo SVUOTAMENTO)
- Si desidera eseguire una lavorazione con i cicli da 251 a 254 (vedere manuale utente Programmazione di cicli, cicli da 251 a 254)

Se si creano o si gestiscono altre tabelle utensili, il nome del file deve iniziare con una lettera.

Nelle tabelle è possibile selezionare con il tasto della ripartizione dello schermo tra la lista e la maschera.

La vista della tabella utensili può essere anche modificata se si apre la tabella utensili.

Tabella utensili: dati utensile standard

Sigla	Inserimento	Dialogo
T	Numero con cui l'utensile viene richiamato nel programma (ad es. 5, indicizzato: 5.2)	-
NAME	Nome con cui l'utensile viene richiamato nel programma (massimo 32 caratteri, solo caratteri maiuscoli, nessuno spazio)	**Nome utensile?**
L	Valore di correzione per la lunghezza L dell'utensile	**Lunghezza utensile?**
R	Valore di correzione per il raggio R dell'utensile	**Raggio utensile R?**
R2	Raggio R2 dell'utensile per frese a raggio laterale (solo per la correzione tridimensionale del raggio o la rappresentazione grafica della lavorazione con una fresa a raggio frontale)	**Raggio utensile R2?**
DL	Valore delta per la lunghezza dell'utensile L	**Sovram. lunghezza utensile?**
DR	Valore delta per il raggio R dell'utensile	**Sovrametallo raggio utensile?**
DR2	Valore delta per il raggio R2 dell'utensile	**Sovram. raggio utensile R2?**
LCUTS	Lunghezza tagliente utensile per il ciclo 22	**Lungh. tagliente asse utensile?**
ANGLE	Inclinazione massima dell'utensile in entrata con pendolamento per i cicli 22 e 208	**Angolazione massima?**
TL	Impostazione del blocco dell'utensile (**TL**: per **T**ool **L**ocked = ingl. utensile bloccato)	**Utens. bloccato? Sì = ENT / No = NO ENT**
RT	Numero dell'utensile gemello, ove esistente, quale utensile sostitutivo (**RT**: per **R**eplacement **T**ool = ingl. utensile sostitutivo); vedere anche **TIME2**	**Utensile gemello?**
TIME1	Durata massima dell'utensile in minuti. Questa funzione dipende dalla macchina ed è descritta nel manuale della stessa	**Durata massima dell'utensile?**
TIME2	Durata massima dell'utensile in minuti con **TOOL CALL**: se la durata operativa reale raggiunge o supera questo valore, il TNC attiva con il successivo **TOOL CALL** l'utensile gemello (vedere anche **CUR_TIME**)	**Durata mass. utensile TOOL CALL?**
CUR_TIME	Durata attuale dell'utensile in minuti: il TNC conta automaticamente la durata attuale (**CUR_TIME**: per **CUR**rent **TIME** = ingl. tempo attuale). Per gli utensili già utilizzati si può prestabilire una determinata durata	**Durata attuale dell'utensile?**

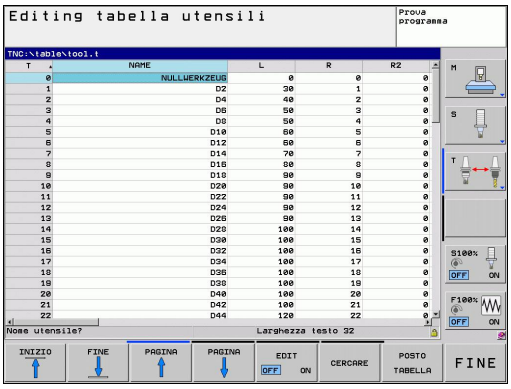
Sigla	Inserimento	Dialogo
TYP	Tipo utensile: softkey SELEZIONA TIPO (3° livello softkey); il TNC visualizza una finestra nella quale si può selezionare il tipo di utensile. I tipi utensili possono essere assegnati per limitare con le impostazioni dei filtri che venga visualizzato nella tabella solo il tipo desiderato	**Tipo utensile?**
DOC	Commento all'utensile (fino a 32 caratteri)	**Commento utensile?**
PLC	Informazione su questo utensile, da trasferire sul PLC	**Stato PLC?**
PTYP	Tipo di utensile da valutare nella tabella posti	**Tipo di utensile per tab. posti?**
NMAX	Limitazione del numero di giri del mandrino per questo utensile. Viene controllato sia il valore programmato (messaggio d'errore) sia un aumento del numero di giri tramite potenziometro. Funzione non attiva: **inserire -**. **Campo di immissione**: da 0 a +999999, funzione inattiva: **inserire -**	**Numero di giri max [giri/min]?**
LIFTOFF	Definizione se il TNC deve disimpegnare l'utensile in direzione dell'asse positivo in caso di Arresto NC, per evitare danneggiamenti sul pezzo. Se **Y** è definito nel dialogo, il TNC solleva l'utensile dal profilo, qualora questa funzione sia stata attivata con M148 nel programma NC, vedere "Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC: M148", Pagina 325	**Ritiro utensile S/N?**
TP_NO	Rimando al numero del sistema di tastatura nella tabella del sistema di tastatura	**Numero del sistema di tastatura**
T_ANGLE	Angolo di affilatura dell'utensile. Viene utilizzato dal ciclo Centrinatura (ciclo 240), per calcolare dal diametro inserito la profondità di centratura	**Angolo punta?**
LAST_USE	Data e ora alla quale il TNC ha inserito l'utensile per l'ultima volta tramite **TOOL CALL** **Campo di immissione**: al massimo 16 caratteri, formato definito internamente: data = AAAA.MM.GG, ora = hh.mm	**LAST_USE**

Tabella utensili: dati utensile per la misurazione automatica degli utensili

Descrizione dei cicli per la misurazione automatica degli utensili: vedere manuale utente Programmazione di cicli.

Sigla	Inserimento	Dialogo
CUT	Numero di taglienti dell'utensile (max. 20 taglienti)	**Numero taglienti?**
LTOL	Tolleranza ammissibile rispetto alla lunghezza utensile L per il rilevamento dell'usura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato **L**). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	**Tolleranza usura: lunghezza?**
RTOL	Tolleranza ammissibile rispetto al raggio utensile R per il rilevamento dell'usura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato **L**). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	**Tolleranza usura: raggio?**
R2TOL	Tolleranza ammissibile rispetto al raggio utensile R2 per il rilevamento dell'usura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato **L**). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	**Tolleranza usura: raggio 2?**
DIRECT.	Direzione di taglio dell'utensile per la misurazione dinamica dell'utensile	**Senso rotazione per tastatura?**
R_OFFS	Misurazione del raggio: offset dell'utensile tra centro dello stilo e centro dell'utensile. Valore di default: nessun valore impostato (offset = raggio utensile)	**Offset utensile: raggio?**
L_OFFS	Misurazione della lunghezza: offset dell'utensile in aggiunta a **offsetToolAxis** (114104) tra bordo superiore dello stilo e bordo inferiore dell'utensile. Valore di default: 0	**Offset utensile: lunghezza?**
LBREAK	Offset ammesso dalla lunghezza utensile **L** per il rilevamento rottura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato **L**). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	**Tolleranza rott.: lunghezza?**
RBREAK	Offset ammesso dal raggio utensile R per il rilevamento rottura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato **L**). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	**Tolleranza rott.: raggio?**

Editing delle tabelle utensili



La tabella utensili valida per l'esecuzione del programma ha il nome di file TOOL.T e deve essere memorizzata nella directory **TNC:\table**.

Assegnare alle tabelle utensili che desidera archiviare o impiegare per il test del programma un qualsiasi altro nome di file con estensione .T. Per i modi operativi "Prova programma" e "Programmazione" il TNC impiega di norma la tabella utensili "simtool.t", memorizzata nella directory "table". Per l'editing, nel modo operativo Prova programma premere il softkey TABELLA UTENSILE.

Apertura della tabella utensili TOOL.T:

- Selezionare uno dei modi operativi Macchina

- Selezione della tabella utensili: premere il softkey TABELLA UTENSILE

- impostare il softkey EDITA su ON

Visualizzazione limitata a determinati tipi di utensile (impostazione filtro)

- Premere il softkey FILTRO TABELLE (quarto livello softkey)
- Selezionare il tipo di utensile tramite softkey: il TNC visualizza ora gli utensili del tipo selezionato
- Annullare di nuovo il filtro: premere di nuovo il tipo di utensile precedentemente selezionato o selezionare un altro tipo

Il costruttore adatta sulla macchina le funzioni dei filtri. Consultare il manuale della macchina.

Mascheramento o ordinamento delle colonne della tabella utensili

La rappresentazione della tabella utensili può essere adattata alle proprie esigenze. Le colonne da non visualizzare possono essere semplicemente nascoste:

- Premere il softkey ORDINA/NASCONDI COLONNE (4° livello softkey)
- Selezionare il nome desiderato della colonna con il tasto cursore
- Premere il softkey NASCONDI COLONNA per eliminare tale colonna dalla vista a tabella

È anche possibile modificare la sequenza in cui vengono visualizzate le colonne:

- Con la casella "Spostare davanti a": è possibile modificare la sequenza in cui le colonne della tabella vengono visualizzate. La voce evidenziata nelle **Colonne disponibili** è spostata davanti a questa colonna

Nella maschera è possibile spostarsi con un mouse collegato o con la tastiera del TNC. Navigazione con la tastiera TNC:

- Premere i tasti di navigazione per saltare nei campi di immissione. All'interno di un campo di immissione è possibile spostarsi con i tasti freccia. I menu possono essere aperti con il tasto GOTO.

La funzione "Fissare numero colonne" consente di definire il numero di colonne (0 -3) da fissare sul bordo sinistro dello schermo. Queste colonne vengono anche visualizzate se ci si sposta verso destra nella tabella.

Apertura di una qualsiasi tabella utensili

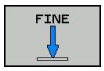
- Selezione della modalità operativa Programmazione

PGM MGT

- Chiamata Gestione file
- Visualizzazione dei tipi di file: premere il softkey SELEZIONA TIPO
- Selezione di un file dati tipo .T: premere il softkey VISUAL .T
- Selezionare un file o inserire un nuovo nome di file. Confermare con il tasto ENT o con il softkey SELEZ.

Dopo aver aperto una tabella utensili per l'editing, si può spostare il campo chiaro con i tasti cursore o con i softkey su una posizione qualsiasi della tabella. In una posizione qualsiasi è possibile sovrascrivere i valori memorizzati o inserire valori nuovi. Per le altre funzioni di Editing vedere la seguente tabella.

Se il TNC non può visualizzare contemporaneamente tutte le posizioni di una Tabella utensili, nella barra superiore della tabella compare il simbolo "**>>**" oppure "**<<**".

Funzioni di editing per tabelle utensili	Softkey
Selezione inizio tabella	
Selezione fine tabella	
Selezione pagina precedente tabella	
Selezione pagina successiva tabella	
Ricerca di un testo o numero	
Salto a inizio riga	
Salto a fine riga	
Copia campo evidenziato in chiaro	
Inserimento campo copiato	
Aggiunta delle righe (utensili) inseribili alla fine della tabella	
Inserimento di una riga con numero utensile impostabile	
Cancellazione riga (utensile) attuale	
Ordinamento degli utensili in base al contenuto di una colonna selezionabile	
Visualizzazione di tutte le punte nella tabella utensili	
Visualizzazione di tutte le frese nella tabella utensili	
Visualizzazione di tutti i maschi/di tutte le frese per filettare nella tabella utensili	
Visualizzazione di tutti i tastatori nella tabella utensili	

Uscita dalla tabella utensili

- Richiamare la Gestione file e selezionare un file di un altro tipo, ad es. un programma di lavorazione.

Importazione delle tabelle utensili

Il costruttore della macchina può adeguare la funzione IMPORTA TABELLA. Consultare il manuale della macchina.

Se si esporta una tabella utensili da un controllo numerico iTNC 530 e si carica su un TNC 320, è necessario adattarne il formato e il contenuto prima di poter impiegare la tabella utensili. Sul TNC 320 è possibile eseguire con praticità l'adattamento della tabella utensili utilizzando la funzione IMPORTA TABELLA. Il TNC converte il contenuto della tabella utensili caricata in un formato valido per il TNC 320 e salva le modifiche nel file selezionato. Procedere nel modo seguente:

- Salvare la tabella utensili del controllo numerico iTNC 530 nella directory **TNC:\table**
- Selezionare il modo operativo Editing programma
- Selezionare la Gestione file: premere il tasto PGM MGT
- Portare il campo chiaro sulla tabella utensili che si desidera importare
- Selezionare il softkey FUNZIONI AUSIL.
- Selezionare il softkey IMPORTA TABELLA: il TNC chiede se la tabella utensili selezionata deve essere sovrascritta
- Senza sovrascrittura file: premere il softkey ANNULLA oppure
- Sovrascrittura file: Premere il softkey ADEGUARE FORMATO TABELLE
- Aprire la tabella convertita e verificare il contenuto

Nella tabella utensili sono ammessi nella colonna **Nome** i seguenti caratteri: "ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123456789# $&-._". In fase di importazione il TNC trasforma una virgola nel nome utensile in un punto.

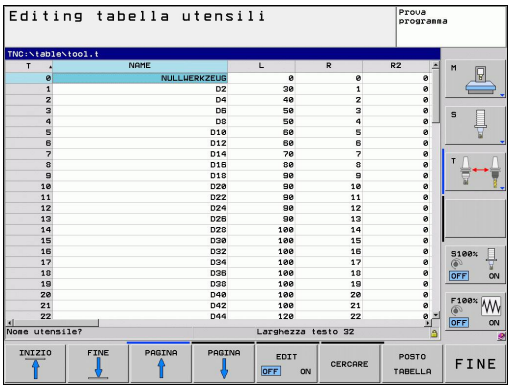
Il TNC sovrascrive la tabella utensili selezionata all'esecuzione della funzione IMPORTA TABELLA. Il TNC salva così una copia di sicurezza con estensione **.t.bak**. Prima dell'importazione salvare la tabella utensili originale così da evitare perdite di dati!

La procedura per copiare le tabelle utensili tramite la Gestione file TNC è descritta nella sezione "Gestione file" (vedere "Copia della tabella").

Nel caso di importazione di tabelle utensili del controllo numerico iTNC 530, la colonna TYP non viene importata.

Tabella posti per cambio utensile

Il costruttore adatta alla macchina le funzioni della tabella posti. Consultare il manuale della macchina.



Per il cambio utensile automatico è necessaria una tabella posti. Nella tabella posti si gestisce la configurazione del magazzino cambia utensili. La tabella posti si trova nella directory **TNC:\TABLE**. Il costruttore della macchina può adattare nome, percorso e contenuto della tabella posti. È inoltre possibile selezionare anche differenti viste tramite softkey nel menu **FILTRI TABELLE**.

Editing tabella posti in uno dei modi di esecuzione programma

- Selezione della tabella utensili: premere il softkey TABELLA UTENSILE

- Selezionare la tabella posti: premere il softkey POSTO TABELLA

- Impostare il softkey EDITING su ON, è possibile che ciò non sia necessario oppure possibile sulla macchina: consultare il manuale della macchina

Selezione tabella posti nel modo operativo Programmazione

PGM MGT

- Chiamata Gestione file
- Visualizzazione dei tipi di file: Premere il softkey VIS. TUTTI
- Selezionare un file o inserire un nuovo nome di file. Confermare con il tasto ENT o con il softkey SELEZ.

Sigla	Inserimento	Dialogo
P	Numero posto dell'utensile nel magazzino utensili	-
T	Numero utensile	**Numero utensile?**
RSV	Riserva di posto per magazzino	**POSTO RISERV.: SI=ENT/NO = NOENT**
ST	L'utensile è un utensile speciale (**ST**: per **S**pecial **T**ool = ingl. utensile speciale); se l'utensile speciale blocca dei posti prima e dopo il proprio, bloccare il relativo posto nella colonna L (stato L)	**Utensile spec.?**
F	Riportare l'utensile sempre allo stesso posto magazzino (**F**: per **F**ixed = ingl. fisso)	**Posto fisso? Sì = ENT / No = NO ENT**
L	Bloccare il posto (**L**: per **L**ocked = ingl. bloccato, vedere anche colonna ST)	**Posto bloccato? Sì = ENT / No = NO ENT**
DOC	Visualizzazione del commento all'utensile da TOOL.T	-
PLC	Informazione relativa a questo posto utensile da trasmettere al PLC	**Stato PLC?**
P1 ... P5	La funzione viene definita dal costruttore della macchina. Consultare la documentazione della macchina	**Valore?**
PTYP	Tipo utensile. La funzione viene definita dal costruttore della macchina. Consultare la documentazione della macchina	**Tipo di utensile per tab. posti?**
LOCKED_ABOVE	Magazzino: blocco del posto sopra	**Bloccare posto sopra?**
LOCKED_BELOW	Magazzino: blocco del posto sotto	**Bloccare posto sotto?**
LOCKED_LEFT	Magazzino: blocco del posto a sinistra	**Bloccare posto a sinistra?**
LOCKED_RIGHT	Magazzino: blocco del posto a destra	**Bloccare posto a destra?**

Funzioni di editing per tabelle posti	Softkey
Selezione inizio tabella	INIZIO
Selezione fine tabella	FINE
Selezione pagina precedente tabella	PAGINA
Selezione pagina successiva tabella	PAGINA
Azzeramento tabella posti	RESET TABELLA POSTI
Azzeramento colonna numero utensile T	RESET COLONNA T
Salto all'inizio della riga	INIZIO RIGA
Salto alla fine della riga	FINE RIGA
Simulazione del cambio utensile	CAMBIO UTENSILE SIMULATO
Selezione utensile da tabella utensili: il TNC visualizza il contenuto della tabella utensili. Con i tasti cursore selezionare l'utensile, con il softkey OK confermare nella tabella posti	SELEZIONE
Editing campo attuale	MODIFICA CAMPO ATTUALE
Ordinamento visualizzazione	ORDINA

Il costruttore della macchina stabilisce la funzione, la proprietà e la definizione dei diversi filtri di visualizzazione. Consultare il manuale della macchina.

Richiamo dei dati utensile

Una chiamata utensile TOOL CALL nel programma di lavorazione viene programmata con i seguenti dati:

- Selezionare la chiamata utensile con il tasto TOOL CALL

TOOL CALL

- **Numero utensile**: introdurre il numero o il nome dell'utensile. L'utensile deve essere prima definito in un blocco **TOOL DEF** o in una tabella utensili. Tramite il softkey NOME UTENSILE commutare sull'inserimento del nome. Il TNC pone automaticamente tra virgolette un nome utensile. I nomi si riferiscono ad una registrazione nella tabella utensili attiva TOOL.T. Per poter chiamare un utensile con altri valori di correzione, inserire anche l'indice definito nella tabella utensili separandolo con un punto decimale. Con il softkey SELEZIONE è possibile visualizzare una finestra con la quale si può selezionare direttamente immettendo il numero o il nome un utensile definito nella tabella utensili TOOL.T
- **Asse di lavoro mandrino X/Y/Z**: inserire l'asse utensile
- **Numero di giri del mandrino S**: inserire il numero di giri del mandrino in giri al minuto. Come alternativa, si può definire una velocità di taglio VC [m/min]. A tale scopo, premere il softkey VC
- **Avanzamento F**: l'avanzamento [mm/min o 0,1 inch/min] rimane attivo fino alla programmazione di un nuovo avanzamento in un blocco di posizionamento o in un blocco **TOOL CALL**
- **Maggiorazione lunghezza utensile DL**: valore delta della lunghezza utensile
- **Maggiorazione raggio utensile DR**: valore delta del raggio utensile
- **Maggiorazione raggio utensile DR2**: valore delta del raggio 2 dell'utensile

Esempio: chiamata utensile

Si deve chiamare l'utensile numero 5 nell'asse utensile Z con il numero giri mandrino 2500 giri/min e con avanzamento di 350 mm/min. La maggiorazione per la lunghezza L e il raggio 2 dell'utensile sono rispettivamente di 0,2 mm e di 0,05 mm, la minorazione per il raggio utensile è di 1 mm.

```
20 TOOL CALL 5.2 Z S2500 F350 DL+0,2 DR-1 DR2+0,05
```

La **D** prima di **L** e di **R** significa valore delta.

Preselezione di utensili con tabelle utensili

Impiegando delle tabelle utensili, con un blocco **TOOL DEF** si può effettuare una preselezione per l'utensile successivo. A tale scopo si deve inserire il numero utensile o il relativo parametro Q oppure il nome utensile tra virgolette.

Cambio utensile

Il cambio utensile è una funzione correlata alla macchina. Consultare il manuale della macchina.

Posizione di cambio utensile

La posizione di cambio utensile deve permettere un avvicinamento senza pericoli di collisione. Con le funzioni ausiliarie **M91** e **M92** si può impostare una posizione di cambio fissa riferita alla macchina. Programmando **TOOL CALL 0** prima della prima chiamata utensile, il TNC porta il portautensili sull'asse del mandrino su una posizione indipendente dalla lunghezza dell'utensile.

Cambio utensile manuale

Prima di un cambio utensile manuale fermare il mandrino e portare l'utensile nella posizione di cambio:

- Posizionarsi da programma sulla posizione di cambio utensile
- Interrompere l'esecuzione del programma, vedere "Interruzione della lavorazione", Pagina 453
- Cambiare utensile
- Continuare l'esecuzione del programma, vedere "Continuazione dell'esecuzione programma dopo un'interruzione", Pagina 454

Cambio utensile automatico

Nel cambio utensile automatico l'esecuzione del programma non viene interrotta. In corrispondenza di una chiamata utensile con **TOOL CALL**, il TNC provvederà al cambio con un utensile dal magazzino utensili.

Cambio utensile automatico in caso di superamento del tempo di durata: M101

M101 è una funzione correlata alla macchina. Consultare il manuale della macchina.

Alla scadenza di una durata predefinita il TNC può inserire automaticamente un utensile gemello e proseguire con questo la lavorazione. Attivare a tale scopo la funzione ausiliaria **M101**. L'azione di **M101** può essere nuovamente disattivata con **M102**.

Nella tabella utensili occorre inserire nella colonna **TIME2** la durata dell'utensile al termine della quale è necessario proseguire la lavorazione con un utensile gemello. Il TNC inserisce nella colonna **CUR_TIME** la rispettiva durata attuale dell'utensile. Se la durata attuale supera il valore impostato nella colonna **TIME2**, al massimo un minuto dopo la scadenza della durata al successivo punto di programma possibile viene inserito un utensile gemello. Il cambio viene eseguito solo al termine del blocco NC.

Il TNC esegue il cambio utensile automatico in un punto idoneo del programma. Il cambio utensile automatico non viene eseguito:

- durante l'esecuzione di cicli di lavorazione
- con correzione raggio (**RR**/**RL**) attiva
- direttamente dopo funzioni di avvicinamento **APPR**
- direttamente prima di una funzione di allontanamento **APPR**
- direttamente prima e dopo **CHF** e **RND**
- durante l'esecuzione di macro
- durante l'esecuzione di un cambio utensile
- direttamente dopo un **TOOL CALL** o **TOOL DEF**
- durante l'esecuzione di cicli SL

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!
Disattivare il cambio utensile automatico con **M102**, se si lavora con utensili speciali (ad es. frese a disco), in quanto il TNC allontana sempre l'utensile dal pezzo in direzione dell'utensile.

Verificando la durata o il calcolo del cambio utensile automatico è possibile incrementare, indipendentemente dal programma NC, il tempo di lavorazione. Tale tempo può essere influenzato con l'elemento di immissione opzionale **BT** (Block Tolerance).

Se si imposta la funzione **M101**, il TNC prosegue il dialogo con la richiesta del **BT**. Si definisce così il numero di blocchi NC (1 - 100) dei quali il cambio utensile automatico deve essere ritardato. Il periodo di tempo risultante, del quale viene ritardato il cambio utensile, dipende dal contenuto dei blocchi NC (ad es. avanzamento, percorso). Se non si definisce alcun valore **BT**, il TNC utilizza il valore 1 o eventualmente un valore standard stabilito dal costruttore della macchina.

Più alto è il valore **BT** impostato, minore sarà l'eventuale prolungamento della durata per effetto della funzione **M101**. Tenere presente che il cambio utensile automatico viene così eseguito più tardi!

Per calcolare un idoneo valore di partenza per **BT**, occorre utilizzare la formula **BT = 10: tempo di lavoro medio di un blocco NC in secondi**. Arrotondare un risultato dispari alla cifra superiore. Se il valore calcolato è maggiore di 100, impostare il valore massimo 100.

Se si desidera resettare la durata attuale di un utensile (ad es. in seguito alla sostituzione di placchette), occorre inserire nella colonna CUR_TIME il valore 0.

La funzione **M101** non è disponibile per utensili per tornire o in modalità di tornitura.

Premesse per i blocchi NC con vettori perpendicolari alla superficie e correzione 3D

Il raggio attivo (**R** + **DR**) dell'utensile gemello può non differire dal raggio dell'utensile originale. Inserire i valori delta (**DR**) nella tabella utensili oppure nel blocco **TOOL CALL**. In caso di differenze il TNC visualizzerà un messaggio e non cambia l'utensile. Questo messaggio può essere soppresso con la funzione ausiliaria **M107** e riattivato con **M108**. Vedere anche: Correzione utensile tridimensionale (opzione software 2).

Prova di impiego utensile

La funzione Prova impiego utensile deve essere abilitata dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

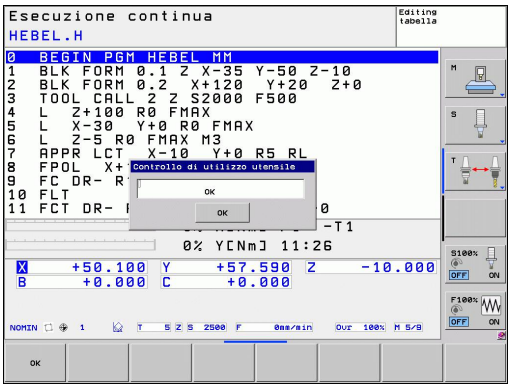
Per poter eseguire una prova di impiego utensile, il programma con dialogo in chiaro da controllare deve essere stato completamente simulato nel modo operativo **Prova programma**.

Applicazione di prova impiego utensile

Tramite i softkey IMPIEGO UTENSILE e PROVA IMPIEGO UTENSILE, prima di avviare un programma si può controllare nel modo operativo Esecuzione se gli utensili impiegati nel programma selezionato sono presenti e dispongono ancora di una durata residua sufficiente. Il TNC confronta i valori reali di durata della tabella utensili con i valori nominali del file di impiego utensili.

Dopo che il softkey PROVA IMPIEGO UTENSILE è stato premuto, il TNC visualizza il risultato della prova di impiego in una finestra in primo piano. Chiudere la finestra in primo piano con il tasto ENT.

Il TNC salva i tempi di impiego utensile in un file separato con estensione **pgmname.H.T.DEP**. Il file di impiego utensili generato contiene le seguenti informazioni:



Colonna	Significato
TOKEN	■ **TOOL**: tempo di impiego utensile per ogni **TOOL CALL**. Le registrazioni sono elencate in ordine cronologico ■ **TTOTAL**: tempo totale d'impiego di un utensile ■ **STOTAL**: chiamata di un sottoprogramma; le registrazioni sono elencate in ordine cronologico ■ **TIMETOTAL**: il tempo di lavorazione totale del programma NC viene registrato nella colonna **WTIME**. Nella colonna **PATH** il TNC riporta il nome del percorso del corrispondente programma NC. La colonna **TIME** contiene la somma di tutte le registrazioni **TIME** (senza movimenti in rapido). Il TNC imposta a 0 tutte le altre colonne ■ **TOOLFILE**: nella colonna **PATH** il TNC riporta il nome del percorso della tabella utensili con cui è stato eseguito il test del programma. In questo modo il TNC può rilevare durante la prova di impiego utensile se la prova del programma è stata eseguita con TOOL.T
TNR	Numero utensile (**-1**: ancora nessun utensile cambiato)
IDX	Indice utensile
NAME	Nome utensile dalla tabella utensili

Colonna	Significato
TIME	Tempo di impiego in secondi (tempo di avanzamento)
WTIME	Tempo di impiego in secondi (tempo di impiego globale da cambio utensile a cambio utensile)
RAD	**Raggio utensile R** + **Maggiorazione per il raggio utensile DR** dalla tabella utensili. Unità di misura: mm.
BLOCK	Numero di blocco in cui è stato programmato il blocco **TOOL CALL**
PATH	■ **TOKEN** = **TOOL**: nome del percorso del programma principale o del sottoprogramma attivo ■ **TOKEN** = **STOTAL**: nome del percorso del sottoprogramma
T	Numero utensile con indice utensile
OVRMAX	Override avanzamento massimo presente durante la lavorazione. In Prova programma il TNC inserisce qui il valore 100 (%)
OVRMIN	Override avanzamento minimo presente durante la lavorazione. In Prova programma il TNC inserisce qui il valore -1
NAMEPROG	■ 0: numero utensile programmato ■ 1: nome utensile programmato

Per la prova di impiego utensile di un file pallet possono presentarsi due possibilità:

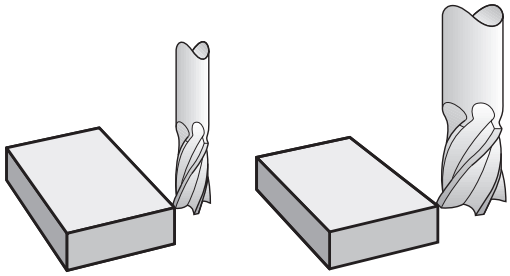
- Il campo chiaro si trova nel file pallet su una registrazione pallet: il TNC esegue la prova di impiego utensile per il pallet completo
- Il campo chiaro si trova nel file pallet su una registrazione programma: il TNC esegue la prova di impiego utensile per il programma selezionato

5.3 Correzione utensile

Introduzione

Il TNC corregge la traiettoria dell'utensile sull'asse del mandrino del valore di correzione per la lunghezza utensile e nel piano di lavoro per il raggio dell'utensile.

Se il programma di lavorazione viene generato direttamente sul TNC, la correzione del raggio dell'utensile è attiva solo nel piano di lavoro. Il TNC tiene conto di un massimo di cinque assi compresi quelli rotativi.



Correzione lunghezza utensile

Il valore di correzione per la lunghezza si attiva automaticamente quando un utensile viene chiamato. La correzione verrà disattivata alla chiamata di un utensile con lunghezza L = 0.

Attenzione Pericolo di collisione!

Disattivando una correzione di lunghezza con valore positivo con **TOOL CALL 0**, la distanza tra utensile e pezzo si riduce.

Dopo una chiamata utensile **TOOL CALL** la traiettoria programmata dell'utensile nell'asse del mandrino varia per la lunghezza della differenza tra l'utensile vecchio e l'utensile nuovo.

Per la correzione della lunghezza il TNC tiene conto dei valori delta sia del blocco **TOOL CALL** che della tabella utensili.

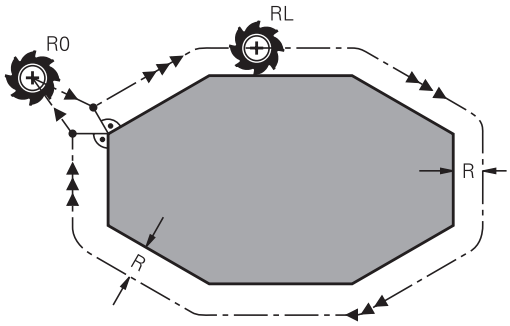
Valore di correzione = **L** + **DL** $_{\text{TOOL CALL}}$ + **DL** $_{\text{TAB}}$ con

L: Lunghezza utensile **L** dal blocco **TOOL DEF** o dalla tabella utensili

DL $_{\text{TOOL CALL}}$: Maggiorazione della lunghezza **DL** dal blocco **TOOL CALL 0**

DL $_{\text{TAB}}$: Maggiorazione della lunghezza **DL** dalla tabella utensili

Correzione raggio utensile



Il blocco di programma per la traiettoria utensile contiene:

- **RL** o **RR** per la correzione del raggio
- **R0**, quando non è richiesta alcuna correzione del raggio

La correzione del raggio si attiva quando un utensile viene chiamato e spostato nel piano di lavoro con un blocco lineare con **RL** o **RR**.

Il TNC annulla la correzione del raggio se:

- si programma un blocco lineare con **R0**
- si esce dal profilo con la funzione **DEP**
- si programma un **PGM CALL**
- si seleziona un nuovo programma con PGM MGT

Per la correzione del raggio il TNC tiene conto dei valori delta sia del blocco **TOOL CALL** che della tabella utensili.

Valore di correzione = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ dove

R: Raggio utensile **R** dal blocco **TOOL DEF** o dalla tabella utensili

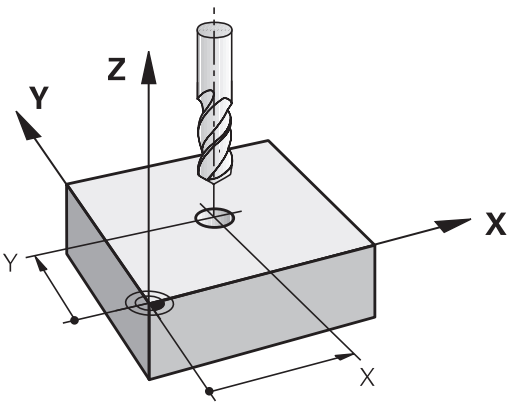
$\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$: Maggiorazione del raggio **DR** dal blocco **TOOL CALL**

$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$: Maggiorazione del raggio **DR** dalla tabella utensili

Movimenti traiettoria senza correzione raggio: R0

L'utensile si sposta nel piano di lavoro con il proprio centro sulla traiettoria programmata, cioè sulle coordinate programmate.

Applicazione: foratura, preposizionamento.

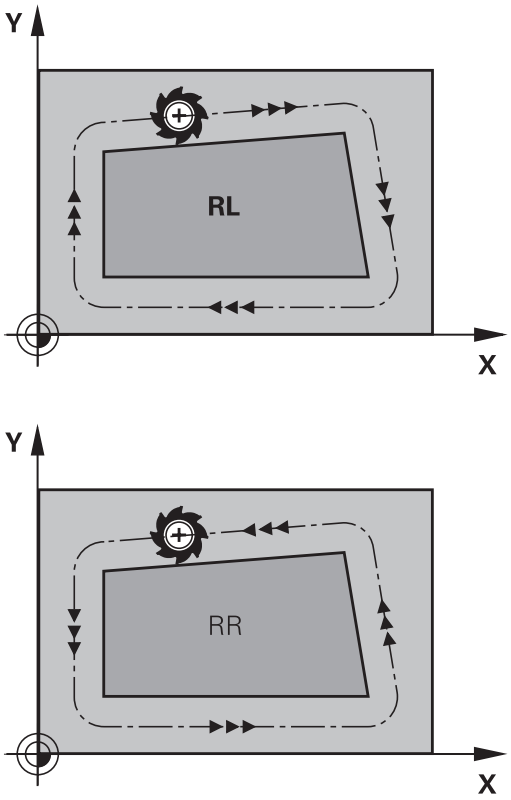


Movimenti traiettoria con correzione raggio: RR e RL

RR: L'utensile trasla a destra del profilo

RL: L'utensile trasla a sinistra del profilo

Il centro dell'utensile si muove alla distanza del proprio raggio dal profilo programmato: "a destra" e "a sinistra" indica la posizione dell'utensile in direzione di spostamento lungo il profilo del pezzo. Vedere figure.



Tra due blocchi di programma con differente correzione del raggio **RR** e **RL** nel piano di lavoro deve trovarsi almeno un blocco di spostamento senza correzione del raggio, (quindi con **R0**).

Il TNC attiva una correzione del raggio alla fine del blocco in cui viene programmata per la prima volta.

Al primo blocco con correzione del raggio **RR/RL** e alla disattivazione con **R0** il TNC posiziona l'utensile sempre perpendicolarmente al punto di partenza o al punto finale programmati. Posizionare l'utensile prima del primo punto del profilo o dopo l'ultimo punto del profilo, in modo da non danneggiare il profilo.

Immissione della correzione raggio

La correzione del raggio si imposta in un blocco **L**. Inserire le coordinate del punto di arrivo e confermare con il tasto ENT.

CORR.RAGGIO.: RL/RR/SENZA CORR.?

RL
- Movimento utensile a sinistra del profilo programmato: premere il softkey RL oppure

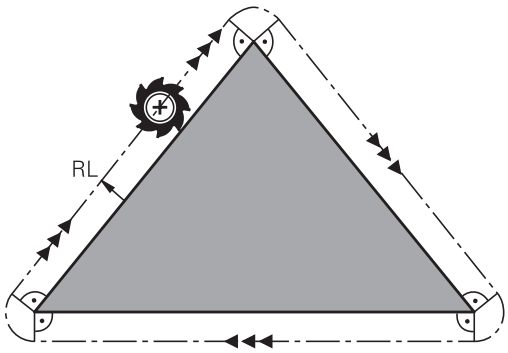
RR
- Movimento utensile a destra del profilo programmato: premere il softkey RR oppure

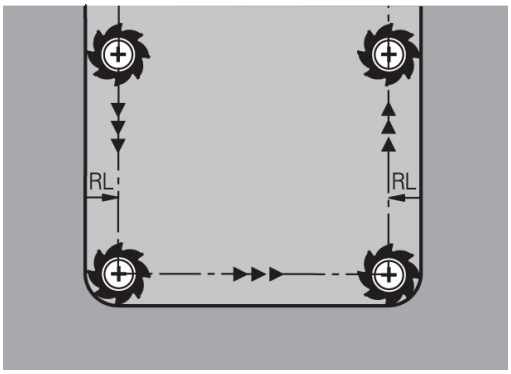
ENT
- Movimento utensile senza correzione raggio o annullamento correzione raggio: premere il tasto ENT

END
- Conclusione del blocco: premere il tasto END

Correzione del raggio: lavorazione spigoli

- Spigoli esterni:
  se è stata programmata una correzione del raggio, il TNC porta l'utensile sugli spigoli esterni su un cerchio di raccordo. Se necessario il TNC riduce automaticamente l'avanzamento sugli spigoli esterni, ad es. in caso di bruschi cambi di direzione.
- Spigoli interni:
  negli spigoli interni il TNC calcola il punto di intersezione delle traiettorie sulle quali si muove il centro dell'utensile con le correzioni programmate. A partire da questo punto l'utensile trasla lungo il successivo elemento del profilo. In questo modo non si danneggiano gli spigoli interni del pezzo. Quindi il raggio utensile non può essere selezionato a piacere per un determinato profilo.





Attenzione Pericolo di collisione!

Per la lavorazione interna non impostare il punto di partenza o finale su uno spigolo del profilo, in quanto altrimenti questo potrebbe danneggiarsi.

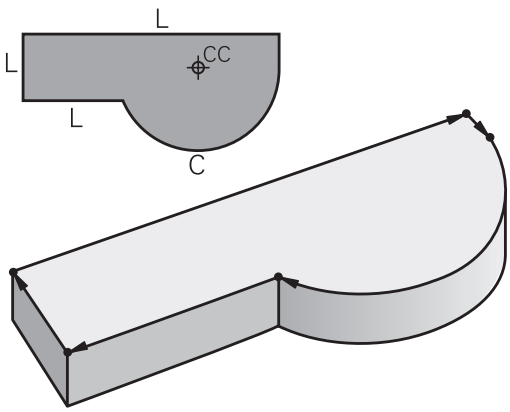
6

Programmazione: programmazione di profili

6.1 Movimenti utensile

Funzioni traiettoria

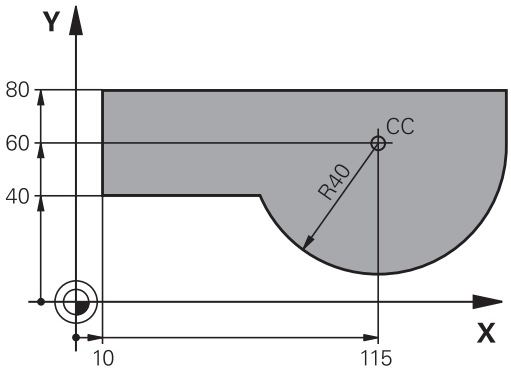
Il profilo di un pezzo è composto generalmente da più elementi di profilo quali rette e archi di cerchio. Con le funzioni traiettoria si programmano le traiettorie utensile per **rette** e **archi di cerchio**.



Programmazione libera dei profili FK

Quando non esistono disegni a norma NC o quando le quote sono insufficienti per il programma NC, il profilo del pezzo viene programmato con la funzione "Programmazione libera dei profili". I dati mancanti verranno calcolati dal TNC.

Anche con la programmazione FK si programmano le traiettorie utensile per **rette** e **archi di cerchio**.



Funzioni ausiliarie M

Con le funzioni ausiliarie del TNC si possono controllare

- l'esecuzione del programma, ad es. un'interruzione dell'esecuzione
- le funzioni macchina, come attivazione e disattivazione della rotazione mandrino e del refrigerante
- le traiettorie dell'utensile

Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

I passi di lavorazione che si ripetono vengono programmati una sola volta quale sottoprogramma o quale ripetizione di blocchi di programma. Anche quando una parte del programma deve essere eseguita solo a determinate condizioni, i relativi passi vengono programmati in un sottoprogramma. Inoltre, un programma di lavorazione può richiamare ed eseguire un altro programma.

La programmazione con sottoprogrammi o ripetizioni di blocchi di programma è descritta nel capitolo 7.

Programmazione con parametri Q

I parametri Q vengono programmati nei programmi di lavorazione in luogo di valori numerici: a questi parametri verranno assegnati valori numerici in un altro punto del programma. Con parametri Q è possibile programmare funzioni matematiche che controllano l'esecuzione del programma o descrivono un profilo.

Con l'aiuto della programmazione parametrica si possono inoltre eseguire le misurazioni con il sistema di tastatura 3D durante l'esecuzione di un programma.

La programmazione con parametri Q è descritta nel capitolo 8.

6.2 Generalità relative alle funzioni di traiettoria

Programmazione spostamento utensile per una lavorazione

Se si crea un programma di lavorazione, si programmano in successione le funzioni traiettoria per i singoli elementi del profilo del pezzo. Solitamente si inseriscono a tale scopo **le coordinate per i punti finali degli elementi di profilo** riportate sul disegno quotato. Da questi dati di coordinate, dai dati utensile e dalla correzione del raggio, il TNC calcola il percorso effettivo dell'utensile.

Il TNC sposta contemporaneamente tutti gli assi programmati nel blocco di programma di una funzione di traiettoria.

Movimenti paralleli agli assi macchina

Il blocco di programma contiene un dato di coordinata: il TNC sposta l'utensile parallelamente all'asse programmato.

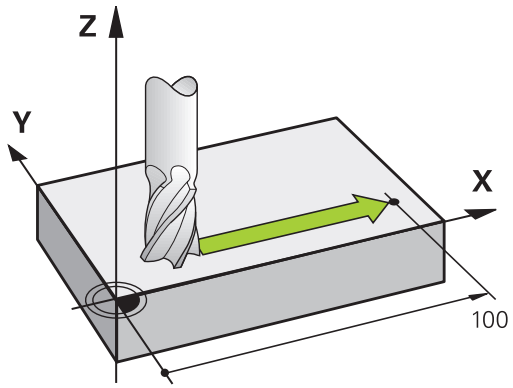
A seconda del tipo della macchina nella lavorazione si muove l'utensile o la tavola della macchina con il pezzo ivi serrato. Nella programmazione della traiettoria si suppone di norma che sia l'utensile a muoversi.

Esempio:

```
50 L X+100
```

50	Numero blocco
L	Funzione traiettoria "Retta"
X+100	Coordinate del punto finale

L'utensile mantiene le coordinate Y e Z e si porta sulla posizione X = 100. Vedere figura.



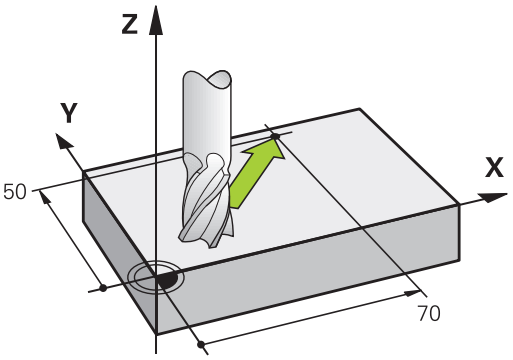
Movimenti nei piani principali

Il blocco di programma contiene due dati di coordinata: il TNC sposta l'utensile nel piano programmato.

Esempio

```
L X+70 Y+50
```

L'utensile mantiene la coordinata Z e si porta nel piano XY sulla posizione X = 70, Y = 50. Vedere figura.

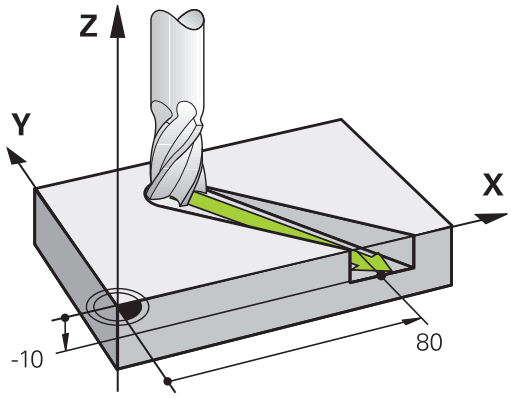


Movimento tridimensionale

Il blocco di programma contiene tre dati di coordinate: il TNC sposta l'utensile nello spazio sulla posizione programmata.

Esempio

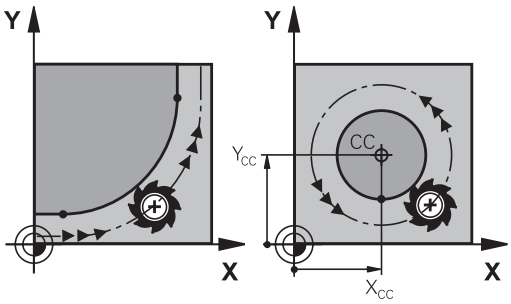
```
L X+80 Y+0 Z-10
```



Cerchi e archi di cerchio

Per i movimenti circolari il TNC sposta contemporaneamente due assi della macchina: l'utensile si muove rispetto al pezzo su una traiettoria circolare. Per i movimenti circolari si può inserire il centro del cerchio CC.

Con le funzioni di traiettoria per archi di cerchio si programmano i cerchi nei piani principali: il piano principale viene definito alla chiamata dell'utensile TOOL CALL con la definizione dell'asse del mandrino.



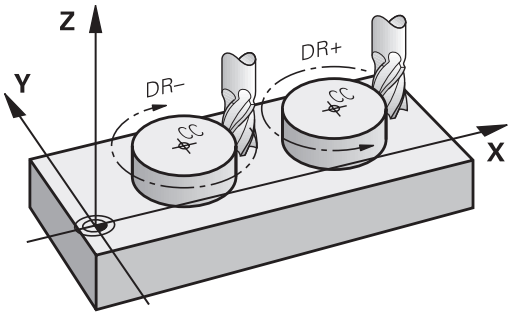
Asse del mandrino	Piano principale
Z	**XY**, anche UV, XY, UY
Y	**ZX**, anche WU, ZU, WX
X	**YZ**, anche VW, YW, VZ

Cerchi che non sono paralleli al piano principale, vengono programmati con la funzione "Rotazione piano di lavoro" (vedere manuale utente Programmazione di cicli, ciclo 19, PIANO DI LAVORO) o con parametri Q (vedere "Principi e funzioni").

Senso di rotazione DR nei movimenti circolari

Per i movimenti circolari senza raccordo tangenziale con gli altri elementi di profilo si inserisce il senso di rotazione come segue:

Rotazione in senso orario: **DR-**
Rotazione in senso antiorario: **DR+**



Correzione del raggio

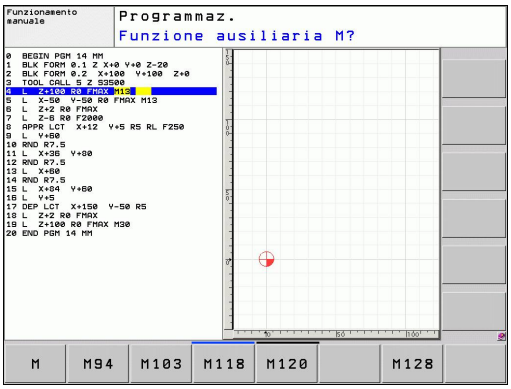
La correzione del raggio deve essere programmata nel blocco di posizionamento sul primo elemento di profilo. La correzione del raggio non può essere attivata in un blocco per una traiettoria circolare. Programmare la correzione prima in un blocco lineare (vedere "Movimenti traiettoria - Coordinate cartesiane", Pagina 184) o nel blocco di avvicinamento (blocco APPR, vedere " Avvicinamento e allontanamento dal profilo", Pagina 176).

Preposizionamento

> **Attenzione Pericolo di collisione!**
>
> Preposizionare l'utensile all'inizio del programma di lavorazione in modo tale da evitare urti tra utensile e pezzo.

Creazione dei blocchi di programma con i tasti di programmazione traiettorie

Aprire il dialogo in chiaro con i tasti grigi di programmazione traiettorie. Il TNC chiederà uno dopo l'altro tutti i dati e inserirà il blocco di programma nel programma di lavorazione.



Esempio - Programmazione di una retta

- Aprire il dialogo di programmazione: ad es. retta

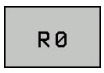
COORDINATE?

- Inserire le coordinate del punto finale della retta, ad es. -20 in X

COORDINATE?

- Inserire le coordinate del punto finale della retta, ad es. 30 in Y, confermare con il tasto ENT

CORR. RAGGIO: RL/RR/SENZA CORR.?



- Selezione correzione raggio: premere ad es. il softkey R0, l'utensile si sposta senza correzione.

AVANZAMENTO F=? / F MAX = ENT

- **INSERIRE 100** (avanzamento ad es. 100 mm/min; con programmazione INCH: l'immissione di 100 corrisponde all'avanzamento di 10 inch/min.) e confermare con il tasto ENT oppure

- Spostare in rapido: premere il softkey FMAX, oppure

- spostare con avanzamento definito nel blocco **TOOL CALL**: premere il softkey F AUTO.

FUNZIONE AUSILIARIA M?

- **INSERIRE 3** (funzione ausiliaria ad es. M3) e concludere il dialogo con il tasto ENT

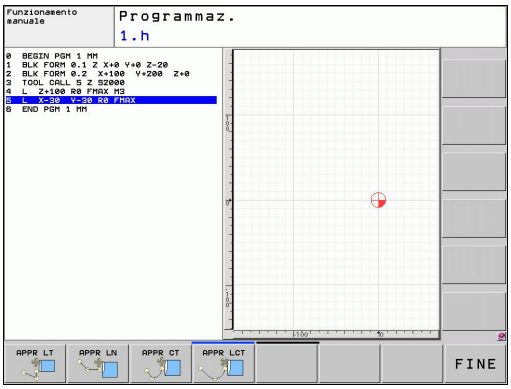
Riga nel programma di lavorazione

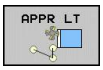
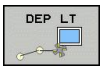
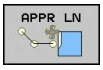
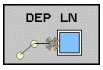
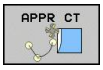
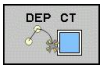
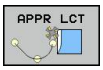
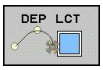
```
L X-20 Y+30 R0 FMAX M3
```

6.3 Avvicinamento e allontanamento dal profilo

Panoramica: forme di traiettoria per l'avvicinamento e il distacco al/dal profilo

Le funzioni APPR (ingl. approach = avvicinamento) e DEP (ingl. departure = distacco) vengono attivate con il tasto APPR/DEP. In seguito si possono selezionare mediante softkey le seguenti forme di traiettoria.

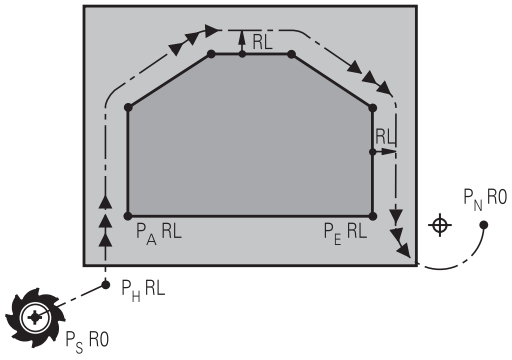


Funzione	Avvicinamento	Distacco
Retta con raccordo tangenziale		
Retta perpendicolare al punto del profilo		
Traiettoria circolare con raccordo tangenziale		
Traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo, avvicinamento e distacco su un segmento a raccordo tangenziale da/verso un punto ausiliario esterno al profilo.		

Avvicinamento e distacco da una traiettoria elicoidale

Nell'avvicinamento e nel distacco da una traiettoria elicoidale l'utensile si sposta sul prolungamento della traiettoria elicoidale, raccordandosi tangenzialmente al profilo su una traiettoria circolare. Per la programmazione utilizzare le funzioni APPR CT oppure DEP CT.

Posizioni importanti per l'avvicinamento e il distacco



- Punto di partenza P_S
  Questa posizione viene programmata direttamente prima del blocco APPR. P_S si trova all'esterno del profilo e viene avvicinato senza correzione del raggio (R0).
- Punto ausiliario P_H
  Alcune traiettorie passano nell'avvicinamento e nel distacco da un punto ausiliario P_H che il TNC calcola dai dati inseriti nei blocchi APPR e DEP. Il TNC si sposta dalla posizione attuale al punto ausiliario P_H con l'ultimo avanzamento programmato. Se si programma nell'ultimo blocco di posizionamento prima della funzione di avvicinamento **FMAX** (posizionamento in rapido), il TNC raggiunge anche il punto ausiliario P_H in rapido.
- Primo punto del profilo P_A e ultimo punto del profilo P_E
  Il primo punto del profilo P_A viene programmato nel blocco APPR, l'ultimo punto del profilo P_E con una funzione di traiettoria a scelta. Se il blocco APPR contiene anche la coordinata Z, il TNC porta l'utensile prima nel piano di lavoro su PH e da lì nell'asse utensile alla profondità programmata.
- Punto finale P_N
  La posizione P_N si trova all'esterno del profilo e risulta dai dati programmati nel blocco DEP. Se il blocco DEP contiene anche la coordinata Z, il TNC porta l'utensile prima nel piano di lavoro su P_N e da lì nell'asse utensile alla distanza programmata.

Sigla	Significato
APPR	Ingl. APPRoach = avvicinamento
DEP	Ingl. DEParture = distacco
L	Ingl. Line = retta
C	Ingl. Circle = cerchio
T	Tangenziale (raccordo continuo, liscio)
N	Normale (perpendicolare)

Spostando l'utensile dalla posizione reale al punto ausiliario P_H il TNC non controlla se il profilo programmato viene danneggiato. Questo deve essere controllato con il test grafico!

Con le funzioni APPR LT, APPR LN e APPR CT, il TNC sposta l'utensile dalla posizione reale al punto ausiliario P_H con l'ultimo avanzamento/rapido programmato. Con la funzione APPR LCT, il TNC sposta l'utensile sul punto ausiliario P_H con l'avanzamento programmato nel blocco APPR. Se prima del blocco di avvicinamento non è stato ancora programmato un avanzamento, il TNC emette un messaggio d'errore.

coordinate polari

I punti del profilo per le seguenti funzioni di avvicinamento/distacco possono essere programmati anche in coordinate polari:

- APPR LT diventa APPR PLT
- APPR LN diventa APPR PLN
- APPR CT diventa APPR PCT
- APPR LCT diventa APPR PLCT
- DEP LCT diventa DEP PLCT

A tale scopo, premere il tasto arancione P, dopo aver selezionato via softkey una funzione di avvicinamento o di distacco.

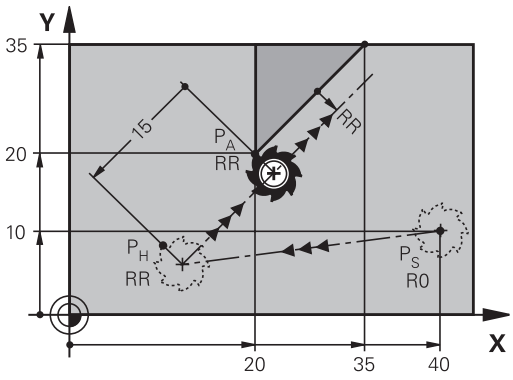
Compensazione raggio

La compensazione del raggio viene programmata assieme al primo punto del profilo PA nel blocco APPR. I blocchi DEP disattivano automaticamente la correzione del raggio.

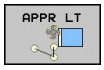
Avvicinamento senza correzione del raggio: programmando nel blocco APPR R0, il TNC sposta l'utensile come un utensile con R = 0 mm e correzione RR! In questo modo viene definita, per le funzioni APPR/DEP LN e APPR/DEP CT, la direzione con la quale il TNC sposta l'utensile sul e dal profilo. Inoltre nel primo blocco di spostamento dopo APPR si devono programmare le due coordinate del piano di lavoro.

Avvicinamento su una retta con raccordo tangenziale: APPR LT

Il TNC sposta l'utensile su una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H. Da lì l'utensile si porta tangenzialmente su una retta sul primo punto del profilo P_A. Il punto ausiliario P_H si trova alla distanza LEN dal primo punto del profilo P_A.



- Funzione di traiettoria qualsiasi: posizionamento sul punto di partenza P_S
- Aprire il dialogo con il tasto APPR/DEP e il softkey APPR LT:



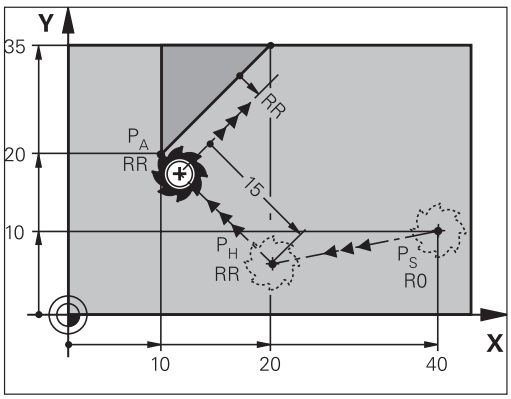
- Coordinate del primo punto del profilo P_A
- LEN: distanza del punto ausiliario P_H dal primo punto del profilo P_A
- Correzione del raggio RR/RL per la lavorazione

Blocchi esemplificativi NC

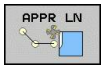
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Posizionamento su P_S senza corr. raggio
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A con corr. raggio RR, distanza da P_H a P_A: LEN=15
9 L X+35 Y+35	Punto finale del primo elemento del profilo
10 L ...	Successivo elemento del profilo

Avvicinamento su una retta perpendicolare al primo punto del profilo: APPR LN

Il TNC sposta l'utensile su una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H. Da lì l'utensile si porta sul primo punto del profilo P_A lungo una retta perpendicolare a tale punto. Il punto ausiliario P_H si trova alla distanza LEN + raggio utensile dal primo punto del profilo P_A.



- Funzione di traiettoria qualsiasi: posizionamento sul punto di partenza P_S
- Aprire il dialogo con il tasto APPR/DEP e il softkey APPR LN:



- Coordinate del primo punto del profilo P_A
- Lunghezza: distanza del punto ausiliario P_H. Introdurre LEN sempre con un valore positivo!
- Correzione del raggio RR/RL per la lavorazione

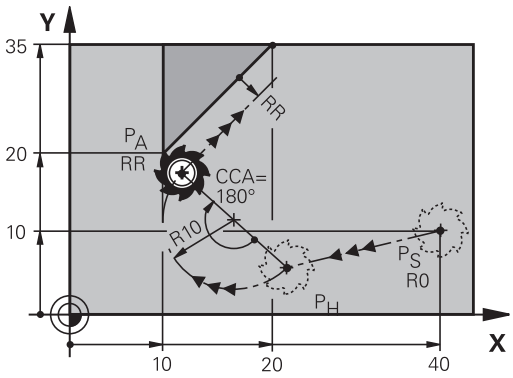
Blocchi esemplificativi NC

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Posizionamento su P_S senza corr. del raggio
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A con corr. raggio RR
9 L X+20 Y+35	Punto finale del primo elemento del profilo
10 L ...	Successivo elemento del profilo

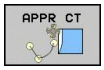
Avvicinamento su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: APPR CT

Il TNC sposta l'utensile su una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H. Da lì l'utensile si porta, su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale al primo elemento di profilo, sul primo punto del profilo P_A.

La traiettoria circolare da P_H a P_A è definita dal raggio R e dall'angolo al centro CCA CCA. Il senso di rotazione della traiettoria circolare è definito dall'andamento del primo elemento del profilo.



- Funzione di traiettoria qualsiasi: posizionamento sul punto di partenza P_S
- Aprire il dialogo con il tasto APPR/DEP e il softkey APPR CT:



- Coordinate del primo punto del profilo P_A
- Raggio R della traiettoria circolare
  - Avvicinamento sul lato del pezzo definito dalla correzione del raggio: Inserire R con segno positivo.
  - Avvicinamento dal lato del pezzo: Inserire R con segno negativo.
- Angolo al centro CCA della traiettoria circolare
  - Inserire CCA solo in senso positivo.
  - Valore di immissione massimo 360°
- Correzione del raggio RR/RL per la lavorazione

Blocchi esemplificativi NC

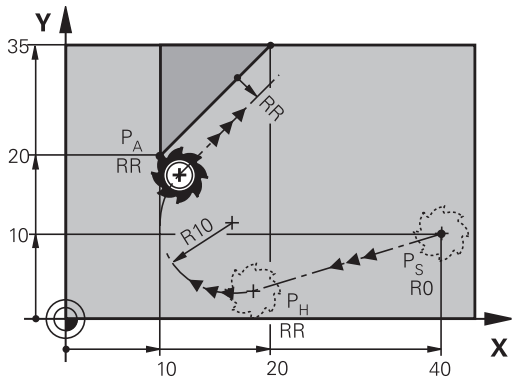
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Posizionamento su P_S senza corr. del raggio
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P_A con corr. raggio RR, raggio R=10
9 L X+20 Y+35	Punto finale del primo elemento del profilo
10 L ...	Successivo elemento del profilo

Avvicinamento su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: APPR LCT

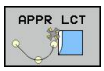
Il TNC sposta l'utensile su una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H. Da lì l'utensile si porta su una traiettoria circolare sul primo punto del profilo P_A. L'avanzamento programmato nel blocco APPR è attivo per tutto il tratto che il TNC percorre nel blocco di avvicinamento (tratto P_S – P_A).

Se nel blocco di avvicinamento sono state programmate tutte le tre coordinate dell'asse principale X, Y e Z, il TNC si sposta contemporaneamente in tutti i tre assi dalla posizione definita prima del blocco APPR al punto ausiliario PH e poi solo nel piano di lavoro da P_H a P_A.

La traiettoria circolare si raccorda tangenzialmente sia alla retta da P_S a P_H che al primo elemento del profilo ed è quindi definita in modo univoco dal raggio R.



- Funzione di traiettoria qualsiasi: posizionamento sul punto di partenza P_S
- Aprire il dialogo con il tasto APPR/DEP e il softkey APPR LCT:



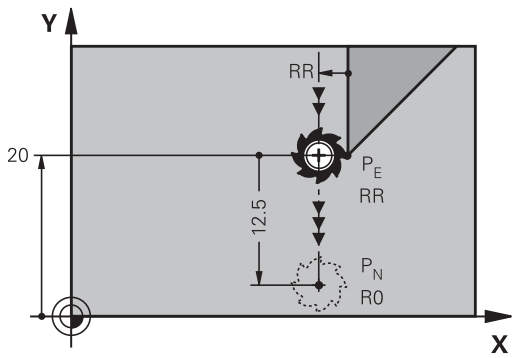
- Coordinate del primo punto del profilo P_A
- Raggio R della traiettoria circolare. Inserire R con segno positivo
- Correzione del raggio RR/RL per la lavorazione

Blocchi esemplificativi NC

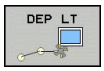
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Posizionamento su P_S senza corr. del raggio
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P_A con corr. raggio RR, raggio R=10
9 L X+20 Y+35	Punto finale del primo elemento del profilo
10 L ...	Successivo elemento del profilo

Distacco su una retta con raccordo tangenziale: DEP LT

Il TNC sposta l'utensile su una retta dall'ultimo punto del profilo P_E al punto finale P_N. La retta si trova sul prolungamento dell'ultimo elemento del profilo. P_N si trova alla distanza LEN da P_E.



- Programmare l'ultimo elemento del profilo con il punto finale P_E e la correzione del raggio
- Aprire il dialogo con il tasto APPR/DEP e il softkey DEP LT:



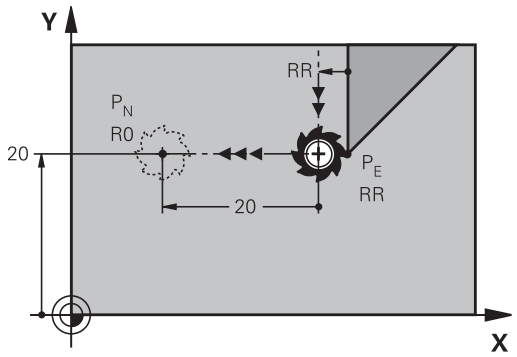
- LEN: inserire la distanza del punto finale P_N dall'ultimo elemento del profilo P_E

Blocchi esemplificativi NC

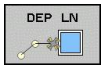
23 L Y+20 RR F100	Ultimo elemento del profilo: P_E con corr. raggio
24 DEP LT LEN12.5 F100	Distacco di LEN = 12,5 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma

Distacco su una retta perpendicolare all'ultimo punto del profilo: DEP LN

Il TNC sposta l'utensile su una retta dall'ultimo punto del profilo P_E al punto finale P_N. La retta parte perpendicolarmente dall'ultimo punto del profilo P_E. P_N si trova alla distanza LEN + raggio utensile da P_E.



- Programmare l'ultimo elemento del profilo con il punto finale P_E e la correzione del raggio
- Aprire il dialogo con il tasto APPR/DEP e il softkey DEP LN:



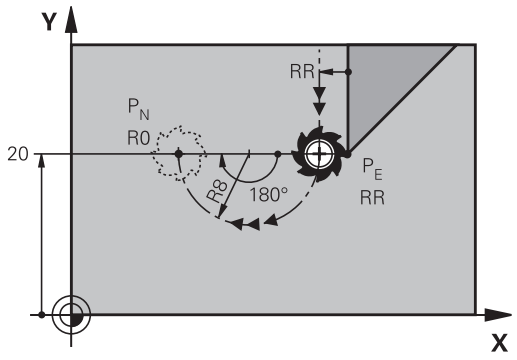
- LEN: inserire la distanza del punto finale P_N. Importante: inserire LEN con segno positivo!

Blocchi esemplificativi NC

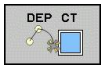
23 L Y+20 RR F100	Ultimo elemento del profilo: P_E con corr. raggio
24 DEP LN LEN+20 F100	Distacco perpendicolare dal profilo con LEN=20 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma

Distacco su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale: DEP CT

Il TNC sposta l'utensile su una traiettoria circolare dall'ultimo punto del profilo P_E al punto finale P_N. La traiettoria circolare si raccorda tangenzialmente all'ultimo elemento del profilo.



- Programmare l'ultimo elemento del profilo con il punto finale P_E e la correzione del raggio
- Aprire il dialogo con il tasto APPR/DEP e il softkey DEP CT:



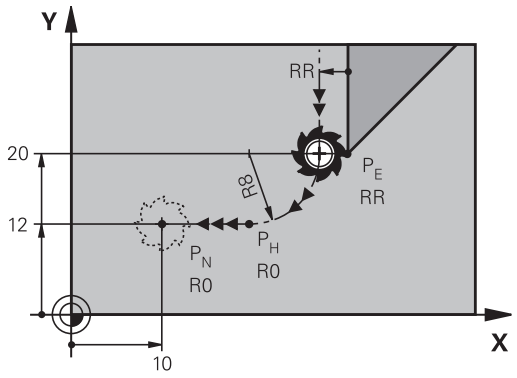
- Angolo al centro CCA della traiettoria circolare
- Raggio R della traiettoria circolare
  - Distacco dell'utensile dal lato del pezzo definito dalla correzione del raggio: Inserire R con segno positivo.
  - Distacco dell'utensile dal lato **opposto** del pezzo definito dalla correzione del raggio: Inserire R con segno negativo.

Blocchi esemplificativi NC

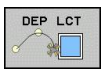
23 L Y+20 RR F100	Ultimo elemento del profilo: PE con corr. raggio
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Angolo al centro = 180°,
	Raggio traiettoria circolare = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma

Distacco su traiettoria circolare con raccordo tangenziale al profilo e al tratto di retta: DEP LCT

Il TNC sposta l'utensile su una traiettoria circolare dall'ultimo punto del profilo P_E al punto ausiliario P_H. Da lì l'utensile si porta su una retta al punto finale P_N. L'ultimo elemento del profilo e la retta da P_H a P_N sono raccordati tangenzialmente alla traiettoria circolare che è quindi definita in modo univoco dal raggio R.



- Programmare l'ultimo elemento del profilo con il punto finale P_E e la correzione del raggio
- Aprire il dialogo con il tasto APPR/DEP e il softkey DEP LCT:



- Inserire le coordinate del punto finale P_N
- Raggio R della traiettoria circolare. Inserire R con segno positivo

Blocchi esemplificativi NC

23 L Y+20 RR F100	Ultimo elemento del profilo: PE con corr. raggio
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Coordinate PN, raggio traiettoria circolare=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Disimpegno di Z, salto di ritorno, fine programma

6.4 Movimenti traiettoria - Coordinate cartesiane

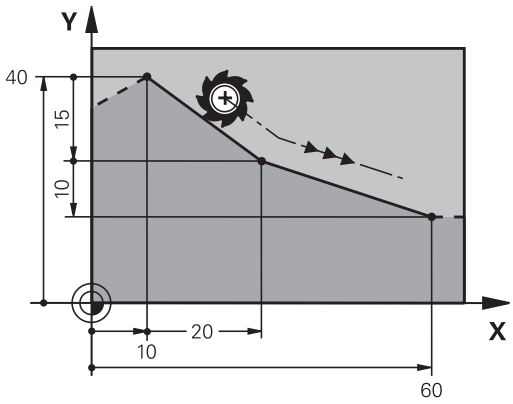
Panoramica delle funzioni traiettoria

Funzione	Tasto	Movimento utensile	Immissioni necessarie	Pagina
Retta **L** ingl.: Line		Retta	Coordinate del punto finale della retta	185
Smusso: **CHF** ingl.: **CH**am**F**er		Smusso tra due rette	Lunghezza smusso	186
Centro del cerchio **CC**; ingl.: Circle Center		Nessuno	Coordinate del centro del cerchio oppure del polo	188
Arco di cerchio **C** ingl.: **C**ircle		Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio CC verso il punto finale dell'arco di cerchio	Coordinate del punto finale del cerchio, senso di rotazione	189
Arco di cerchio **CR** ingl.: **C**ircle by **R**adius		Traiettoria circolare con raggio determinato	Coordinate del punto finale del cerchio, raggio del cerchio, senso di rotazione	190
Arco di cerchio **CT** ingl.: **C**ircle **T**angential		Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente e successivo	Coordinate del punto finale del cerchio	192
Arrotondamento di spigoli **RND** ingl.: **R**ou**ND**ing of Corner		Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente e successivo	Raggio dell'angolo R	187
Programmazione libera dei profili **FK**		Retta o traiettoria circolare con raccordo qualsiasi all'elemento di profilo precedente	vedere "Movimenti traiettoria – Programmazione libera del profilo FK ", Pagina 203	207

Retta L

Il TNC sposta l'utensile su una retta dalla sua posizione attuale al punto finale della retta. Il punto di partenza corrisponde al punto finale del blocco precedente.

- **Coordinate** del punto finale della retta, se necessario
- **Correzione del raggio RL/RR/R0**
- **Avanzamento F**
- **Funzione ausiliaria M**



Blocchi esemplificativi NC

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10
```

Conferma posizione reale

Un blocco lineare (blocco **L**) può essere generato anche con il tasto "CONFERMA POSIZIONE REALE":

- Portare l'utensile in modalità Funzionamento manuale sulla posizione da confermare
- Commutare dalla visualizzazione dello schermo a Memorizzazione/Editing programma
- Selezionare il blocco di programma dopo il quale si desidera inserire il blocco L

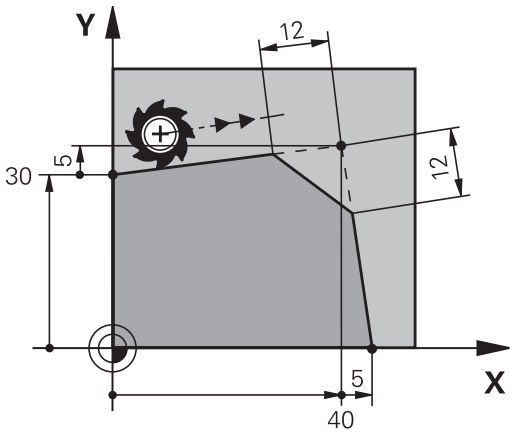
- Premere il tasto "CONFERMA POSIZIONE REALE": il TNC genera un blocco L con le coordinate della posizione reale

Inserimento di uno smusso tra due rette

Gli spigoli di un profilo che risultano dall'intersezione di due rette possono essere smussati.

- Nei blocchi lineari prima e dopo il blocco **CHF** si devono programmare entrambe le coordinate del piano nel quale verrà eseguito lo smusso
- La correzione del raggio prima e dopo il blocco **CHF** deve essere uguale
- Lo smusso deve poter essere eseguito con l'utensile attuale.

- **Smusso**: lunghezza dello smusso, se necessario:
- **Avanzamento F** (attivo solo nel blocco **CHF**)



Blocchi esemplificativi NC

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
8 L X+40 IY+5
9 CHF 12 F250
10 L IX+5 Y+0
```

La lavorazione del profilo non può iniziare con un blocco **CHF**.

Gli smussi possono essere eseguiti solo nel piano di lavoro.

Lo spigolo viene tagliato dallo smusso e non viene più considerato parte del profilo.

L'avanzamento programmato in un blocco CHF è attivo solo in questo blocco. Dopo il blocco **CHF** ridiventa attivo l'avanzamento programmato nel blocco precedente.

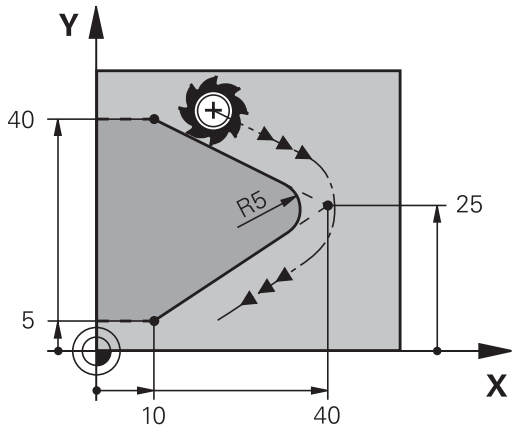
Arrotondamento spigoli RND

Con la funzione **RND** si possono arrotondare gli spigoli di un profilo.

L'utensile si sposta su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale sia all'elemento di profilo precedente sia a quello successivo.

Il cerchio di arrotondamento deve essere eseguibile con l'utensile attivo.

- **Raggio di arrotondamento**: raggio dell'arco di cerchio, se necessario:
- **Avanzamento F** (attivo solo nel blocco **RND**)



Blocchi esemplificativi NC

```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L X+10 Y+5
```

Nelle istruzioni precedenti e successive devono essere programmate entrambe le coordinate del piano nel quale l'arrotondamento verrà eseguito. Se si esegue la lavorazione del profilo senza correzione del raggio utensile, occorre programmare entrambe le coordinate del piano di lavoro.

Lo spigolo non viene lavorato.

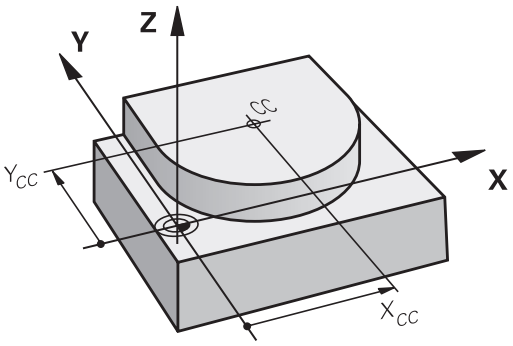
L'avanzamento programmato in un blocco **RND** è attivo solo in questo blocco **RND**. Dopo il blocco **RND** ridiventa attivo l'avanzamento programmato nel blocco precedente.

Un blocco **RND** può essere utilizzato anche per l'avvicinamento dolce al profilo.

Centro del cerchio CC

Per le traiettorie circolari che vengono programmate con il tasto C (traiettorie circolari C), o occorre definire il centro del cerchio. A tale scopo

- introdurre le coordinate cartesiane del centro del cerchio nel piano di lavoro, o
- confermare l'ultima posizione programmata oppure
- confermare le coordinate con il tasto "CONFERMA POSIZIONE REALE".



- Inserire le coordinate del centro del cerchio oppure per confermare l'ultima posizione programmata: non inserire alcuna coordinata

Blocchi esemplificativi NC

```
5 CC X+25 Y+25
```

oppure

```
10 L X+25 Y+25
11 CC
```

Le righe di programma 10 e 11 non si riferiscono alla figura.

Validità della definizione del centro del cerchio

Il centro del cerchio rimane definito fino alla programmazione di un nuovo centro.

Inserimento incrementale del centro del cerchio

Una coordinata indicata con quota incrementale per il centro del cerchio si riferisce sempre all'ultima posizione utensile programmata.

Con CC si identifica una posizione quale centro del cerchio: l'utensile non si porterà quindi su questa posizione.

Il centro del cerchio è contemporaneamente il polo delle coordinate polari.

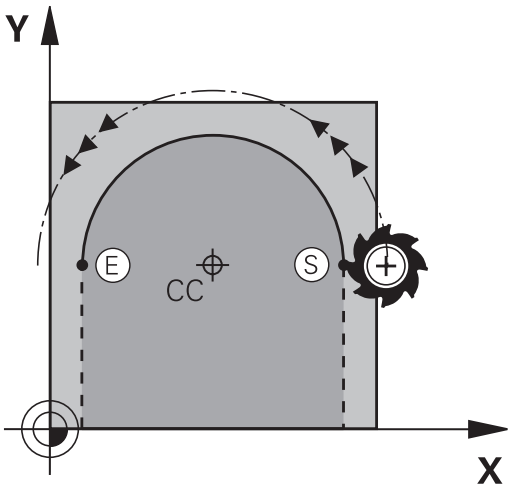
Traiettoria circolare C intorno al centro del cerchio CC

Il centro del cerchio **CC** deve essere definito prima di programmare la traiettoria circolare. L'ultima posizione dell'utensile programmata prima della traiettoria circolare corrisponde al suo punto di partenza.

- Portare l'utensile sul punto di partenza della traiettoria circolare

- **Inserire le Coordinate** del centro del cerchio

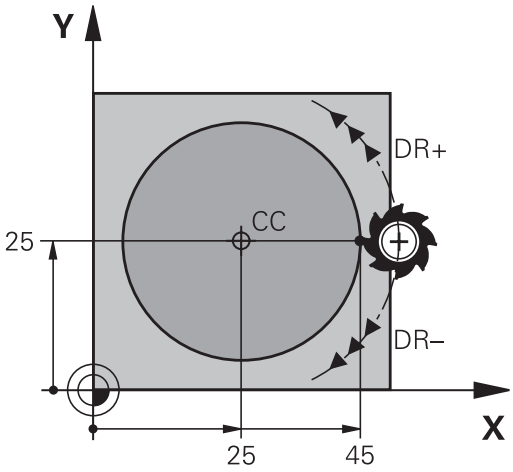
- Inserire le **Coordinate** del punto finale dell'arco di cerchio, se necessario:
- **Senso di rotazione DR**
- **Avanzamento F**
- **Funzione ausiliaria M**



Di norma il TNC percorre le traiettorie circolari nel piano di lavoro attivo. Se sono stati programmati cerchi che non si trovano nel piano di lavoro attivo, ad es. **C Z... X... DR+** con l'asse utensile Z, e contemporaneamente il piano di lavoro viene ruotato, il TNC percorre un cerchio nello spazio, vale a dire un cerchio in 3 assi (opzione software 1).

Blocchi esemplificativi NC

```
5 CC X+25 Y+25
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
7 C X+45 Y+25 DR+
```



Cerchio completo

Per il cerchio completo occorre programmare per il punto finale le stesse coordinate del punto di partenza.

Il punto di partenza e il punto finale del movimento circolare devono trovarsi sulla traiettoria circolare.

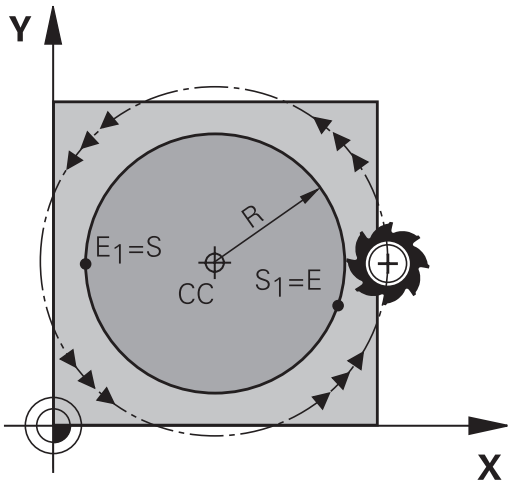
Tolleranza di inserimento: fino a 0,016 mm (definibile tramite parametro macchina **circleDeviation**).

Cerchio minimo che il TNC può percorrere: 0,0016 µm.

Traiettoria circolare CR con raggio fisso

L'utensile si sposta su una traiettoria circolare avente il raggio R.

- **Coordinate** del punto finale dell'arco di cerchio
- **Raggio R** Attenzione: il segno definisce la grandezza dell'arco.
- **Senso di rotazione DR** Attenzione: il segno definisce se la curvatura è concava o convessa.
- **Funzione ausiliaria M**
- **Avanzamento F**



Cerchio completo

Per un cerchio completo programmare due blocchi consecutivi.

Il punto finale del primo semicerchio è contemporaneamente il punto di partenza del secondo semicerchio. Il punto finale del secondo semicerchio è il punto di partenza del primo.

Angolo al centro CCA e raggio dell'arco di cerchio R

Il punto di partenza e il punto finale sul profilo possono essere collegati mediante quattro diversi archi, aventi lo stesso raggio:

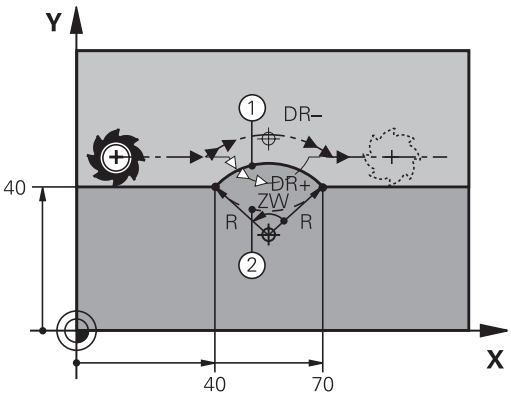
Arco minore: CCA<180°
Raggio con segno positivo R>0

Arco maggiore: CCA>180°
Raggio con segno negativo R<0

Tramite il senso di rotazione si definisce se l'arco deve essere curvato verso l'esterno (convesso) o verso l'interno (concavo):

Convesso: senso di rotazione **DR-** (con correzione del raggio **RL**)

Concavo: senso di rotazione **DR+** (con correzione del raggio **RL**)



La distanza tra punto di partenza e punto finale dell'arco non deve essere maggiore del diametro del cerchio.

Raggio massimo possibile 99,9999 m.

Gli assi angolari A, B e C possono essere utilizzati.

Blocchi esemplificativi NC

```
10 L X+40 Y+40 RL F200 M3
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (ARCO 1)
```

oppure

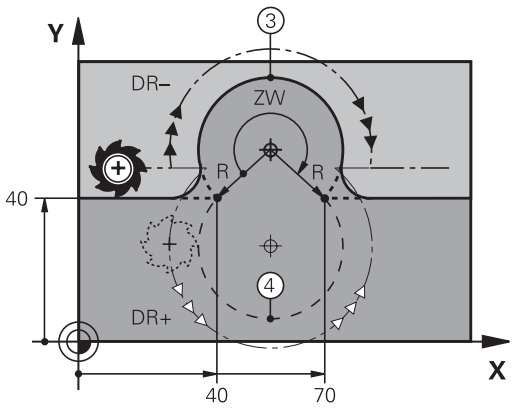
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (ARCO 2)
```

oppure

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (ARCO 3)
```

oppure

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (ARCO 4)
```

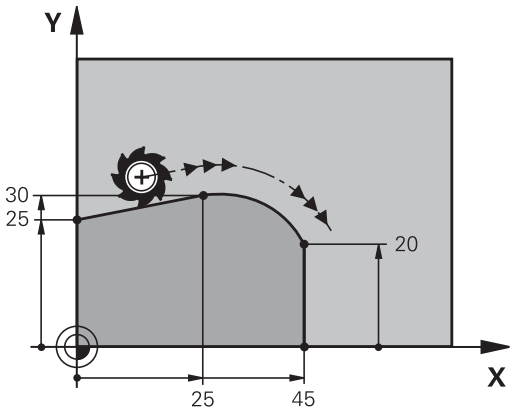


Traiettoria circolare CT con raccordo tangenziale

L'utensile si sposta su un arco di cerchio che si raccorda tangenzialmente all'elemento del profilo precedente.

Un raccordo viene considerato "tangenziale" quando nel punto di intersezione degli elementi di profilo non si verificano gomiti o spigoli, cioè quando il passaggio tra elementi di profilo è continuo.

L'elemento di profilo al quale l'arco di cerchio si raccorda tangenzialmente viene programmato direttamente prima del blocco **CT**. A tale scopo sono necessari almeno due blocchi di posizionamento.



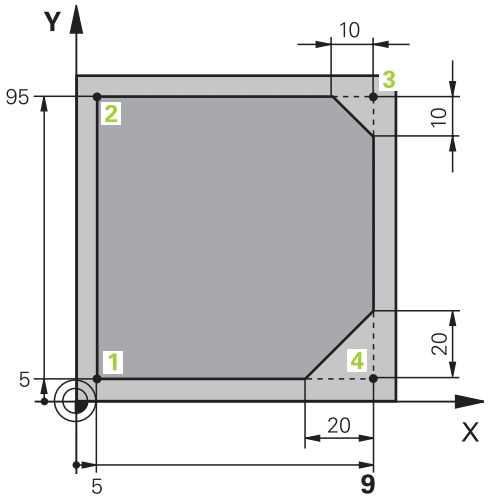
- **Coordinate** del punto finale dell'arco di cerchio, se necessario:
- **Avanzamento F**
- **Funzione ausiliaria M**

Blocchi esemplificativi NC

```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
8 L X+25 Y+30
9 CT X+45 Y+20
10 L Y+0
```

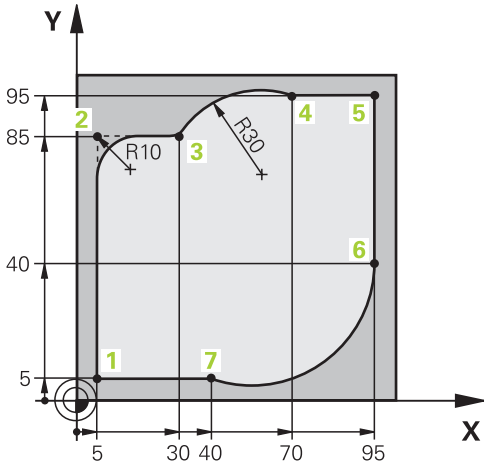
Il blocco **CT** e l'istruzione dell'elemento di profilo precedente devono contenere entrambe le coordinate del piano nel quale verrà eseguito l'arco di cerchio!

Esempio: traiettoria lineare e smussi in coordinate cartesiane



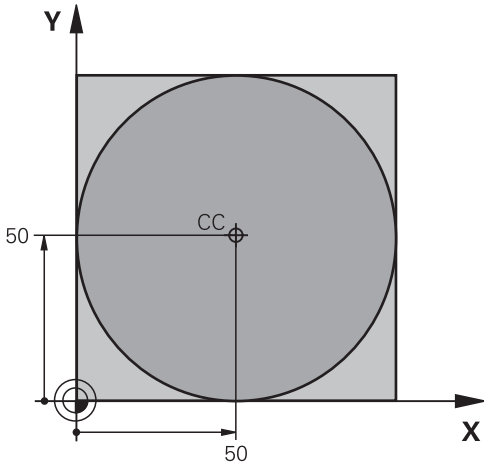
0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione pezzo grezzo per la simulazione grafica della lavorazione
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Chiamata utensile con asse mandrino e numero di giri mandrino
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile sull'asse mandrino in rapido FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione con F = 1000 mm/min
7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300	Avvicinamento su una retta con raccordo tangenziale del punto 1 del profilo
8 L Y+95	Posizionamento sul punto 2
9 L X+95	Punto 3: prima retta per lo spigolo 3
10 CHF 10	Programmazione smusso con lunghezza 10 mm
11 L Y+5	Punto 4: seconda retta per spigolo 3, prima retta per spigolo 4
12 CHF 20	Programmazione smusso con lunghezza 20 mm
13 L X+5	Posizionamento sull'ultimo punto 1, seconda retta per spigolo 4
14 DEP LT LEN10 F1000	Distacco dal profilo su una retta con raccordo tangenziale
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
16 END PGM LINEAR MM	

Esempio: traiettoria circolare in coordinate cartesiane



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione pezzo grezzo per la simulazione grafica della lavorazione
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Chiamata utensile con asse mandrino e numero di giri mandrino
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile sull'asse mandrino in rapido FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione con F = 1000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Avvicinamento al punto 1 del profilo su una traiettoria circolare con raccordo tangenziale
8 L X+5 Y+85	Punto 2: prima retta per lo spigolo 2
9 RND R10 F150	Inserimento raggio con R = 10 mm, avanzamento: 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	Posizionamento sul punto 3: punto di partenza del cerchio con CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Posizionamento sul punto 4: punto finale del cerchio con CR, raggio 30 mm
12 L X+95	Posizionamento sul punto 5
13 L X+95 Y+40	Posizionamento sul punto 6
14 CT X+40 Y+5	Posizionamento sul punto 7: punto finale del cerchio, arco di cerchio con raccordo tangenziale al punto 6, calcolo aut. del raggio
15 L X+5	Posizionamento sull'ultimo punto 1 del profilo
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Distacco dal profilo su traiettoria circolare con raccordo tangenziale
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
18 END PGM CIRCULAR MM	

Esempio: cerchio completo in coordinate cartesiane



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	Chiamata utensile
4 CC X+50 Y+50	Definizione del centro del cerchio
5 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Posizionamento sul punto di partenza del cerchio su traiettoria circolare con raccordo tangenziale
9 C X+0 DR-	Posizionamento sul punto finale del cerchio (= punto di partenza)
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Distacco dal profilo su traiettoria circolare con raccordo tangenziale
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
12 END PGM C-CC MM	

6.5 Movimenti traiettoria – Coordinate polari

Panoramica

Con le coordinate polari si può definire una posizione tramite l'angolo **PA** e la distanza **PR** rispetto ad un polo **CC** precedentemente definito.

L'uso delle coordinate polari risulta vantaggioso in caso di:

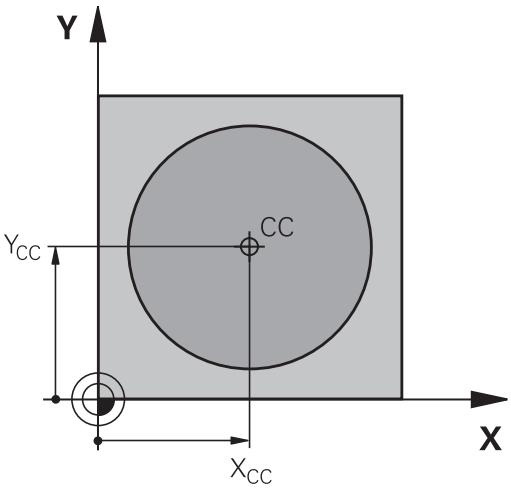
- posizioni su arco di cerchio
- disegni di pezzi con indicazioni in gradi angolari, ad es. per cerchi di fori

Panoramica delle funzioni traiettoria con coordinate polari

Funzione	Tasto	Movimento utensile	Immissioni necessarie	Pagina
Retta **LP**	L + P	Retta	Raggio polare, angolo polare del punto finale della retta	197
Arco di cerchio **CP**	C + P	Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio/polo per il punto finale dell'arco di cerchio	Angolo polare del punto finale del cerchio, senso di rotazione	198
Arco di cerchio **CTP**	CT + P	Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente	Raggio polare, angolo polare del punto finale del cerchio	198
Traiettoria elicoidale	C + P	Sovrapposizione di una traiettoria circolare con una lineare	Raggio polare, angolo polare del punto finale del cerchio, coordinata del punto finale nell'asse utensile	199

Origine delle coordinate polari: polo CC

Il polo CC può essere definito in un qualsiasi punto del programma di lavorazione prima di un'indicazione di posizione in coordinate polari. Per la definizione del polo procedere come per la programmazione del centro del cerchio.



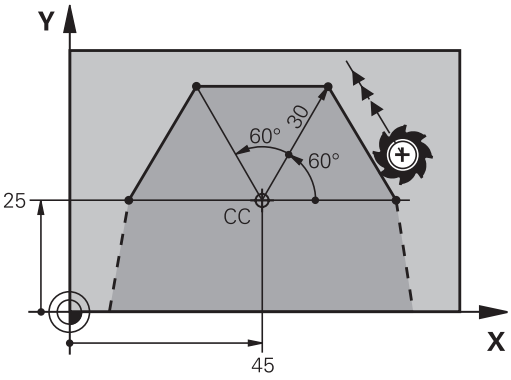
- **Coordinate**: inserire le coordinate cartesiane del polo oppure per confermare l'ultima posizione programmata: non inserire alcuna coordinata. Prima di programmare in coordinate polari, occorre definire il polo. Il polo deve essere programmato unicamente in coordinate cartesiane. Il polo rimane attivo fino a quando non se ne definisce uno diverso.

Blocchi esemplificativi NC

```
12 CC X+45 Y+25
```

Retta LP

L'utensile si porta su una retta dalla sua posizione attuale al punto finale della retta. Il punto di partenza corrisponde al punto finale del blocco precedente.



- **Coordinate polari raggio PR**: inserire la distanza del punto finale della retta dal polo CC
- **Coordinate polari angolo PA**: posizione angolare del punto finale della retta tra -360° e +360°

Il segno di **PA** viene determinato dall'asse di riferimento dell'angolo:

- angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e **PR** in senso antiorario: **PA**>0
- angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e **PR** in senso orario: **PA**<0

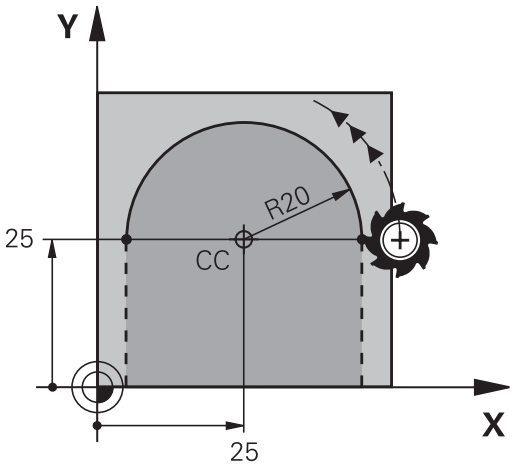
Blocchi esemplificativi NC

```
12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180
```

Traiettoria circolare CP intorno al polo CC

Il raggio delle coordinate polari **PR** è contemporaneamente raggio dell'arco di cerchio. **PR** è definito dalla distanza del punto di partenza dal polo **CC**. L'ultima posizione dell'utensile programmata prima della traiettoria circolare corrisponde al suo punto di partenza.

- **Coordinate polari angolo PA**: posizione angolare del punto finale della traiettoria circolare tra –99999,9999° e +99999,9999°
- **Senso di rotazione DR**



Blocchi esemplificativi NC

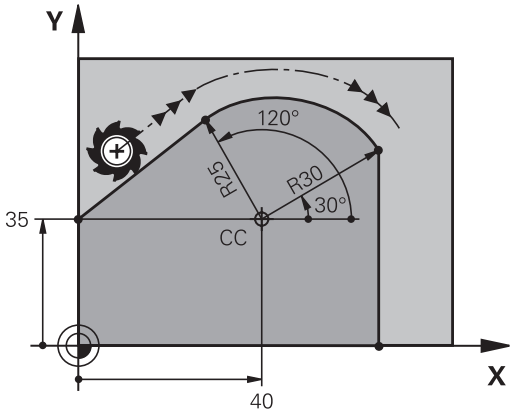
```
18 CC X+25 Y+25
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
20 CP PA+180 DR+
```

In caso di coordinate incrementali inserire lo stesso segno per DR e PA.

Traiettoria circolare CTP con raccordo tangenziale

L'utensile si sposta su una traiettoria circolare che si raccorda tangenzialmente all'elemento di profilo precedente.

- **Coordinate polari raggio PR**: distanza del punto finale della traiettoria circolare dal polo **CC**
- **Coordinate polari angolo PA**: posizione angolare del punto finale della traiettoria circolare



Il polo **non** è il centro della circonferenza!

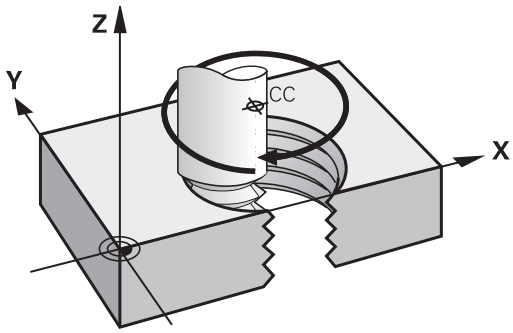
Blocchi esemplificativi NC

```
12 CC X+40 Y+35
13 L X+0 Y+35 RL F250 M3
14 LP PR+25 PA+120
15 CTP PR+30 PA+30
16 L Y+0
```

Traiettoria elicoidale (ellisse)

La traiettoria elicoidale viene generata dalla sovrapposizione di una traiettoria circolare con una traiettoria lineare, perpendicolare alla prima. La traiettoria circolare viene programmata come in un piano principale.

Le traiettorie elicoidali possono essere programmate solo in coordinate polari.



Impiego

- Filettature interne ed esterne di grande diametro
- Scanalature di lubrificazione

Calcolo della traiettoria elicoidale

Per la programmazione occorre il dato incrementale dell'angolo totale, per il quale l'utensile si sposta sulla traiettoria elicoidale nonché l'altezza totale della traiettoria elicoidale.

Numero filetti n:	numero filetti + anticipo all'inizio e alla fine della filettatura
Altezza totale h:	Passo P x numero filetti n
Angolo totale incrementale **IPA**:	numero filetti x 360° + angolo per l'inizio della filettatura + angolo per l'anticipo della filettatura
Coordinata di partenza Z:	Passo P x (numero filetti + anticipo all'inizio filetto)

Forma della traiettoria elicoidale

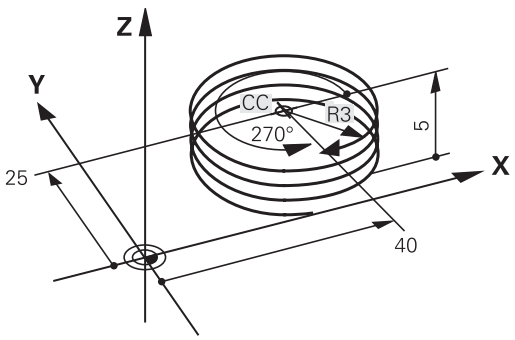
La tabella illustra la relazione tra la direzione di lavoro, il senso di rotazione e la correzione del raggio per determinate traiettorie.

Filettatura interna	Direzione	Senso di rotazione	Compensazione raggio
destrorsa	Z+	**DR+**	**RL**
sinistrorsa	Z+	**DR-**	**RR**
destrorsa	Z–	**DR-**	**RR**
sinistrorsa	Z–	**DR+**	**RL**
Filettatura esterna			
destrorsa	Z+	**DR+**	**RR**
sinistrorsa	Z+	**DR-**	**RL**
destrorsa	Z–	**DR-**	**RL**
sinistrorsa	Z–	**DR+**	**RR**

Programmazione di una traiettoria elicoidale

Inserire il senso di rotazione e l'angolo totale incrementale **IPA** con lo stesso segno, altrimenti l'utensile potrebbe muoversi su una traiettoria errata.

Per l'angolo totale **IPA** può essere inserito un valore tra -99 999,9999° e +99 999,9999°.

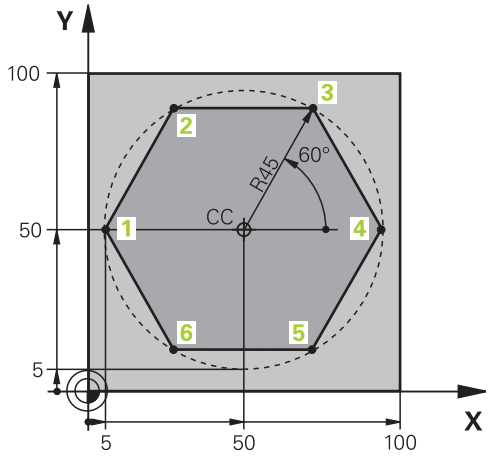


- **Angolo delle coordinate polari**: inserire in modo incrementale l'angolo totale che l'utensile percorre sulla traiettoria elicoidale. **Dopo l'inserimento dell'angolo selezionare l'asse utensile con un tasto di selezione assi.**
- **Inserire la Coordinata** in modo incrementale per l'altezza della traiettoria elicoidale
- **Senso di rotazione DR**
  Traiettoria elicoidale in senso orario: DR–
  Traiettoria elicoidale in senso antiorario: DR+
- **Inserire la Correzione raggio** come specificato nella tabella

Blocchi esemplificativi NC: filettatura M6 x 1 mm con 5 principi

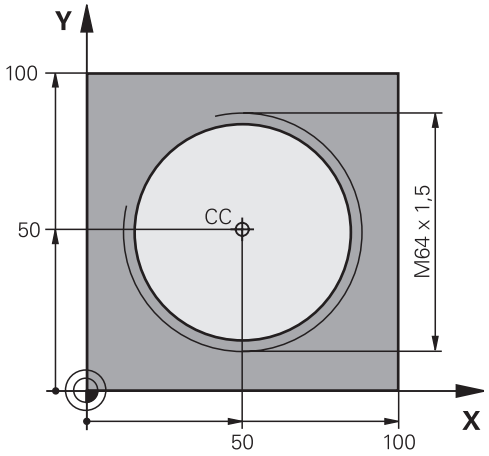
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-
```

Esempio: traiettoria lineare in coordinate polari



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Chiamata utensile
4 CC X+50 Y+50	Definizione origine per le coordinate polari
5 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Avvicinamento al punto 1 del profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
9 LP PA+120	Posizionamento sul punto 2
10 LP PA+60	Posizionamento sul punto 3
11 LP PA+0	Posizionamento sul punto 4
12 LP PA-60	Posizionamento sul punto 5
13 LP PA-120	Posizionamento sul punto 6
14 LP PA+180	Posizionamento sul punto 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Distacco dal profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
17 END PGM LINEARPO MM	

Esempio: traiettoria elicoidale



0 BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S1400	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
6 CC	Conferma dell'ultima posizione programmata quale polo
7 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Avvicinamento al profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Percorso elicoidale
10 DEP CT CCA180 R+2	Distacco dal profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
12 END PGM HELIX MM	

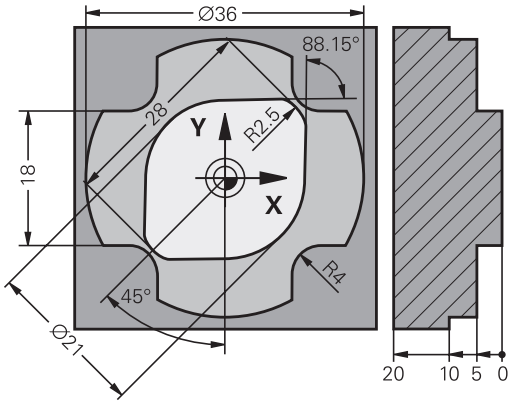
6.6 Movimenti traiettoria – Programmazione libera del profilo FK

Principi fondamentali

I disegni dei pezzi non a norma NC contengono spesso dati di coordinate che non possono essere inseriti con i tasti funzione grigi. Può verificarsi, ad es. che:

- le coordinate note si trovino sull'elemento del profilo o nelle sue vicinanze,
- i dati delle coordinate si riferiscano ad un altro elemento di profilo oppure
- siano note le indicazioni di direzione e quelle relative all'andamento del profilo.

Tali dati si programmano direttamente sul TNC con la funzione "Programmazione libera dei profili FK". Il TNC calcolerà il profilo dai dati di coordinate noti e supporta il dialogo di programmazione con la grafica FK interattiva. La figura in alto a destra illustra delle quote inseribili nel modo più semplice tramite la programmazione FK.



Per la programmazione FK occorre tenere presente quanto segue

Nella programmazione libera dei profili i singoli elementi di profilo possono essere programmati solo nel piano di lavoro.

Il piano di lavoro della programmazione FK viene definito secondo la seguente gerarchia:

- 1. Con il piano descritto in un blocco **FPOL**
- 2. Nel piano Z/X, se viene eseguita la sequenza FK in modalità di tornitura
- 3. Con il piano di lavoro definito in **TOOL CALL** (ad es. **TOOL CALL 1 Z** = piano X/Y)
- 4. Se nulla è pertinente, è attivo il piano standard X/Y

La visualizzazione dei softkey FK dipende dall'asse del mandrino in **BLK FORM**. Se ad esempio si immette in **BLK FORM** l'asse del mandrino **Z**, il TNC visualizza solo i softkey FK per il piano X/Y.

Inserire per ogni elemento di profilo tutti i dati disponibili. Anche i dati che non variano devono essere riprogrammati in ogni blocco: dati non programmati vengono considerati non noti!

I parametri Q sono ammessi per tutti gli elementi FK, salvo per quelli con riferimenti relativi (ad es. **RX** o **RAN**), quindi per gli elementi che si riferiscono ad altri blocchi NC.

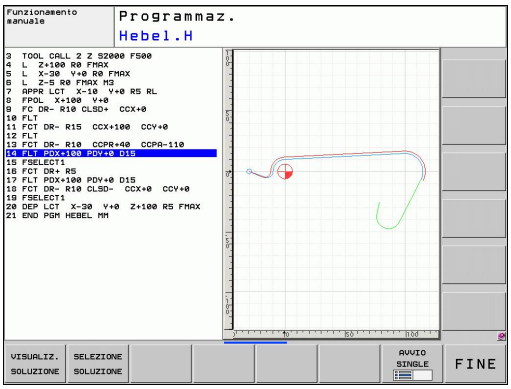
Mescolando in un programma dati convenzionali e dati di programmazione FK, ogni sezione FK dovrà essere definita in modo univoco.

Il TNC necessita di un punto fisso quale base per i calcoli. Programmare direttamente prima della sezione FK, con i tasti funzione grigi, una posizione che contiene entrambe le coordinate del piano di lavoro. Non programmare parametri Q in questo blocco.

Se il primo blocco della sezione FK fosse un blocco **FCT** o **FLT**, occorre programmare prima con i tasti funzione grigi almeno due blocchi NC per la definizione univoca della direzione di avvicinamento.

Una sezione FK non può iniziare direttamente dopo un'etichetta **LBL**.

Grafica della programmazione FK



Per poter utilizzare la grafica per la programmazione FK, selezionare la ripartizione dello schermo PGM + GRAFICA, vedere "Programmazione"

Con dati di coordinata incompleti è spesso impossibile definire in modo univoco il profilo di un pezzo. In questo caso il TNC visualizza con la grafica FK le possibili soluzioni fra le quali l'operatore può scegliere quella corretta. La grafica FK visualizza il profilo del pezzo in vari colori:

blu: l'elemento di profilo è definito in modo univoco.

verde: i dati inseriti consentono più soluzioni; l'operatore sceglie quella corretta.

rosso: i dati inseriti non sono sufficienti per il calcolo dell'elemento di profilo; occorre inserire ulteriori dati.

Quando i dati inseriti consentono più soluzioni, e quindi l'elemento di profilo viene visualizzato in verde, occorre scegliere il profilo corretto come segue:

VISUALIZ. SOLUZIONE

- Premere il softkey VISUALIZ. SOLUZIONE tante volte finché l'elemento di profilo viene visualizzato correttamente. Utilizzare la funzione Zoom (2° livello softkey), se le soluzioni possibili non sono distinguibili nella rappresentazione standard

SELEZIONE SOLUZIONE

- L'elemento visualizzato del profilo corrisponde al disegno: confermarlo con il softkey SELEZIONE SOLUZIONE

Se un profilo visualizzato in verde non può ancora essere definito, premere il softkey SELEZIONA FINE per continuare il dialogo FK.

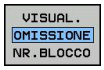
Gli elementi di profilo visualizzati in verde dovrebbero essere confermati al più presto con SELEZIONE SOLUZIONE, per ridurre il numero delle soluzioni per gli elementi successivi.

Il costruttore della macchina può definire anche altri colori per la grafica FK.

I blocchi NC di un programma chiamato con PGM CALL vengono visualizzati dal TNC in un altro colore.

Visualizzazione dei numeri di blocco nella finestra grafica

Per visualizzare i numeri di blocco nella finestra grafica:

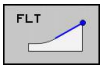
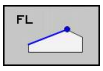
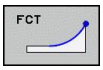
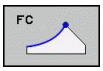
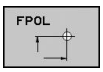


- posizionare il softkey VISUAL./OMISSIONE NR. BLOCCO su VISUAL. (livello softkey 3)

Apertura dialogo FK

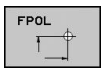
Premendo il tasto grigio di traiettoria FK, il TNC visualizza i softkey per l'apertura di un dialogo FK: vedere la seguente tabella. Per disattivare i softkey premere nuovamente il tasto FK.

Aprendo il dialogo FK con uno di questi softkey, il TNC visualizzerà ulteriori livelli softkey per l'inserimento delle coordinate note, delle indicazioni di direzione e delle indicazioni relative all'andamento del profilo.

Elemento di profilo	Softkey
Retta con raccordo tangenziale	
Retta senza raccordo tangenziale	
Arco di cerchio con raccordo tangenziale	
Arco di cerchio senza raccordo tangenziale	
Polo per programmazione FK	

Polo per programmazione FK

- Visualizzazione dei softkey per la programmazione libera dei profili: premere il tasto FK



- Apertura del dialogo per la definizione del polo: premere il softkey FPOL. Il TNC visualizza i softkey di asse del piano di lavoro attivo
- Immettere con questi softkey le coordinate del polo

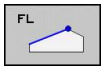
Il polo per la programmazione profili FK rimane attivo fino a quando non si definisce un nuovo polo mediante FPOL.

Programmazione libera di rette

Retta senza raccordo tangenziale

FK

- Visualizzazione dei softkey per la programmazione libera dei profili: premere il tasto FK



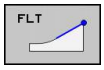
- Apertura del dialogo per una retta libera: premere il softkey FL. Il TNC visualizzerà ulteriori softkey
- Inserire tramite questi softkey tutti i dati noti nel blocco. La grafica FK visualizzerà il profilo programmato in rosso finché i dati non saranno sufficienti. In caso di più soluzioni, la grafica le visualizzerà in verde (vedere "Grafica della programmazione FK", Pagina 205)

Retta con raccordo tangenziale

Se una retta deve raccordarsi tangenzialmente ad un altro elemento di profilo, aprire il dialogo con il softkey FLT:

FK

- Visualizzazione dei softkey per la programmazione libera dei profili: premere il tasto FK

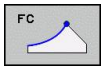


- Apertura del dialogo: premere il softkey FLT
- Inserire nel blocco tramite i softkey tutti i dati noti

Programmazione libera di traiettorie circolari

Traiettoria circolare senza raccordo tangenziale

- Visualizzazione dei softkey per la programmazione libera dei profili: premere il tasto FK

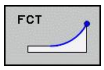


- Apertura del dialogo per archi di cerchio liberi: premere il softkey FC; il TNC visualizzerà i softkey per i dati diretti relativi alla traiettoria circolare o al centro del cerchio
- Inserire nel blocco tutti i dati noti tramite i relativi softkey. La grafica FK visualizzerà il profilo programmato in rosso finché i dati non saranno sufficienti. In caso di più soluzioni, la grafica le visualizzerà in verde (vedere "Grafica della programmazione FK", Pagina 205)

Traiettoria circolare con raccordo tangenziale

Se una traiettoria circolare deve raccordarsi tangenzialmente ad un altro elemento di profilo, aprire il dialogo con il softkey FCT:

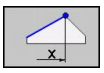
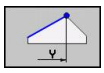
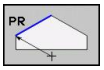
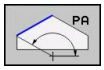
- Visualizzazione dei softkey per la programmazione libera dei profili: premere il tasto FK

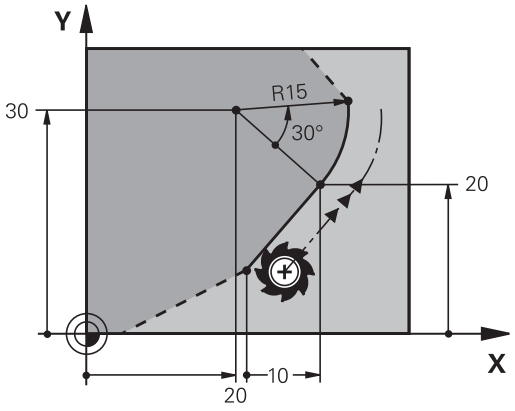


- Apertura del dialogo: premere il softkey FCT
- Inserire nel blocco tramite i softkey tutti i dati noti

Immissioni possibili

Coordinate punto finale

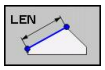
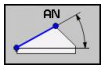
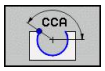
Dati noti	Softkey
Coordinate cartesiane X e Y	 
Coordinate polari riferite a FPOL	 

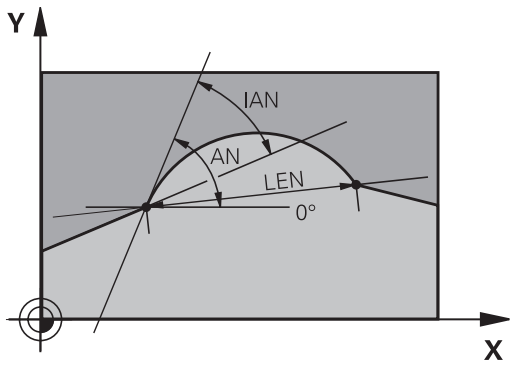


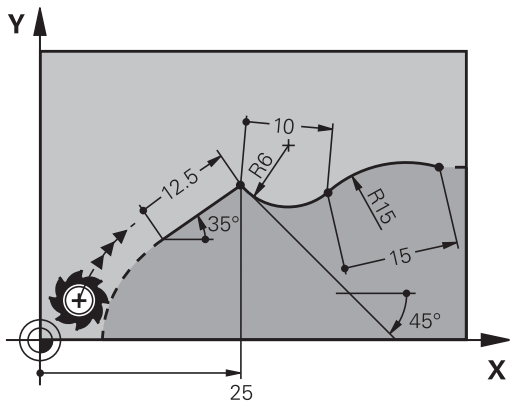
Blocchi esemplificativi NC

```
7 FPOL X+20 Y+30
8 FL IX+10 Y+20 RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```

Direzione e lunghezza di elementi del profilo

Dati noti	Softkey
Lunghezza della retta	
Angolo di salita della retta	
Lunghezza LEN della corda dell'arco di cerchio	
Angolo di salita AN della tangente di avvicinamento	
Angolo al centro della corda dell'arco di cerchio	





Attenzione Pericolo per il pezzo e l'utensile!
L'angolo di salita che è stato definito in modo incrementale (**IAN**) il TNC lo riferisce alla direzione dell'ultimo blocco di traslazione. I programmi che contengono angoli di salita incrementali e che sono stati creati su un iTNC 530 o su TNC di versioni precedenti non sono compatibili.

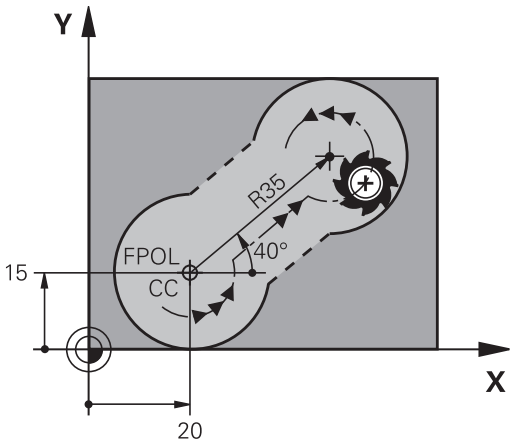
Blocchi esemplificativi NC

```
27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200
28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
29 FCT DR- R15 LEN 15
```

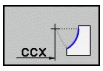
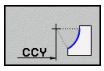
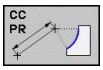
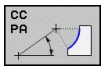
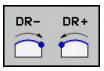
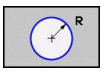
Centro del cerchio CC, raggio e senso di rotazione nel blocco FC/ FCT

Per le traiettorie circolari in programmazione libera il TNC calcola il centro del cerchio dai dati inseriti. Questa caratteristica permette anche nella programmazione FK la programmazione di un cerchio completo in un unico blocco.

Se si desidera definire un centro di cerchio in coordinate polari, occorre definire il polo non con CC ma con la funzione FPOL. FPOL rimarrà attivo fino ad un blocco successivo con FPOL ed è da definire in coordinate cartesiane.



Un centro di cerchio programmato o calcolato in modo convenzionale non è più attivo come polo o centro di cerchio in una nuova sezione FK. Se le coordinate polari programmate in modo convenzionale si riferiscono ad un polo, definito precedentemente in un blocco CC, occorre ridefinire tale polo dopo la sezione FK mediante un nuovo blocco CC.

Dati noti	Softkey
Centro in coordinate cartesiane	 
Centro in coordinate polari	 
Senso di rotazione traiettoria circolare	
Raggio traiettoria circolare	

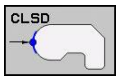
Blocchi esemplificativi NC

```
10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
12 FL AN+40
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
```

Profili chiusi

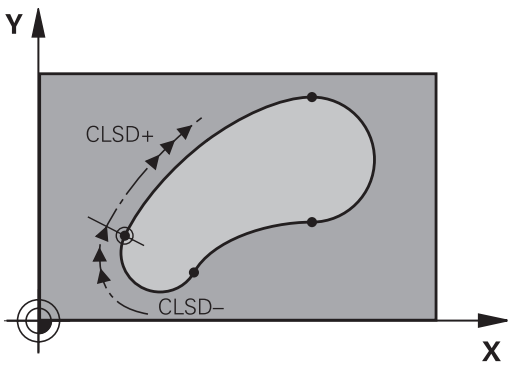
Con il softkey CLSD si può definire l'inizio e la fine di un profilo chiuso. In questo modo si riduce il numero delle possibili soluzioni per l'ultimo elemento del profilo.

Inserire l'istruzione CLSD in aggiunta ad un altro dato di profilo nel primo e nell'ultimo blocco di un segmento FK.



Inizio del profilo: CLSD+

Fine del profilo: CLSD–



Blocchi esemplificativi NC

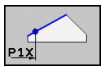
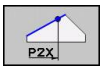
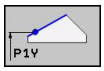
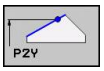
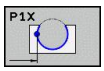
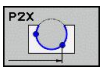
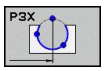
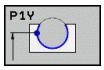
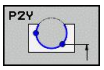
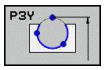
```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FCT DR- R+15 CLSD-
```

Punti ausiliari

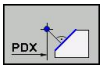
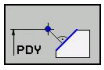
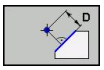
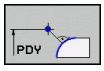
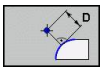
Sia per le rette libere che per le traiettorie circolari libere si possono inserire coordinate per punti ausiliari sul o accanto al profilo.

Punti ausiliari su un profilo

I punti ausiliari si trovano direttamente sulla retta o sul prolungamento teorico della retta o direttamente sulla traiettoria circolare.

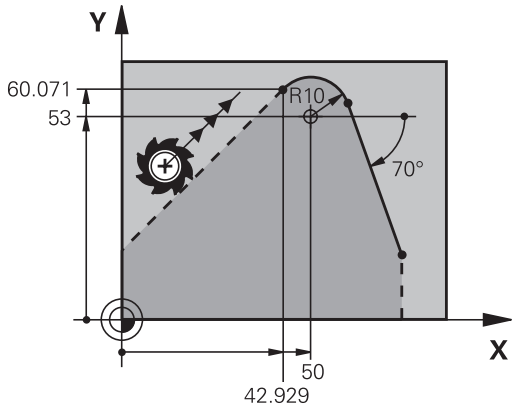
Dati noti	Softkey		
Coordinata X di un punto ausiliario P1 oppure P2 di una retta			
Coordinata Y di un punto ausiliario P1 oppure P2 di una retta			
Coordinata X di un punto ausiliario P1, P2 oppure P3 di una traiettoria circolare			
Coordinata Y di un punto ausiliario P1, P2 oppure P3 di una traiettoria circolare			

Punti ausiliari accanto ad un profilo

Dati noti	Softkey	
Coordinate X e Y del punto ausil. in vicinanza di una retta		
Distanza del punto ausiliario dalla retta		
Coordinate X e Y del punto ausiliario accanto ad una traiettoria circolare		
Distanza del punto ausiliario dalla traiettoria circolare		

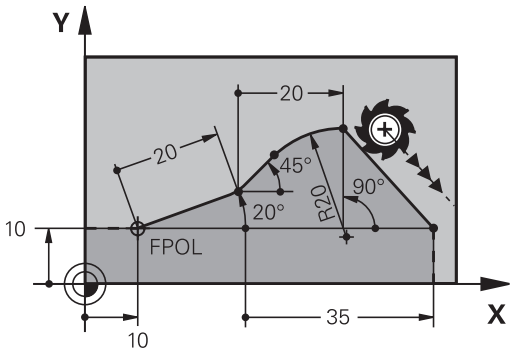
Blocchi esemplificativi NC

```
13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10
```



Riferimenti relativi

I riferimenti relativi sono dati che si riferiscono ad un altro elemento di profilo. I softkey e le istruzioni di programma per i riferimenti **R**elativi iniziano con una **"R"**. Le quote indicate sulla figura a destra dovrebbero essere programmate quali riferimenti relativi.



Le coordinate con riferimento relativo devono essere sempre programmate come valori incrementali. Inoltre si deve indicare il numero del blocco dell'elemento di profilo al quale essi si riferiscono.

L'elemento di profilo, del quale si precisa il numero di blocco, non deve trovarsi oltre 64 blocchi di posizionamento prima del blocco nel quale si programma il riferimento.

Cancellando un blocco al quale si è fatto riferimento, il TNC emette un messaggio d'errore. Modificare pertanto il programma prima di cancellare questo blocco.

Riferimenti relativi al blocco N: coordinate punto finale

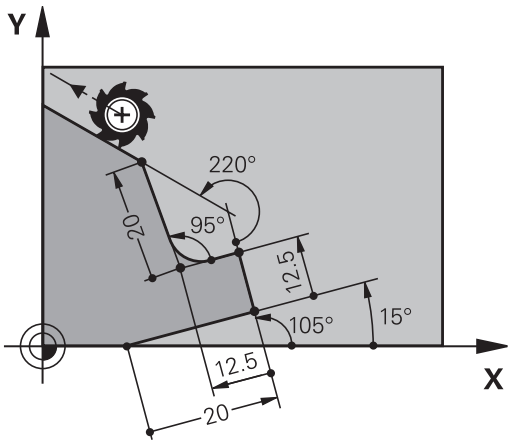
Dati noti	Softkey	
Coordinate cartesiane rispetto al blocco N	RX N...	RY N...
Coordinate polari rispetto al blocco N	RPR N...	RPA N...

Blocchi esemplificativi NC

```
12 FPOL X+10 Y+10
13 FL PR+20 PA+20
14 FL AN+45
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13
```

Riferimenti relativi al blocco N: direzione e lunghezza dell'elemento di profilo

Dati noti	Softkey
Angolo tra una retta e un altro elemento del profilo oppure tra la tangente di ingresso ad un arco di cerchio ed un altro elemento del profilo	RAN N...
Retta parallela ad un altro elemento del profilo	PAR N...
Distanza tra retta ed elemento di profilo parallelo	DP

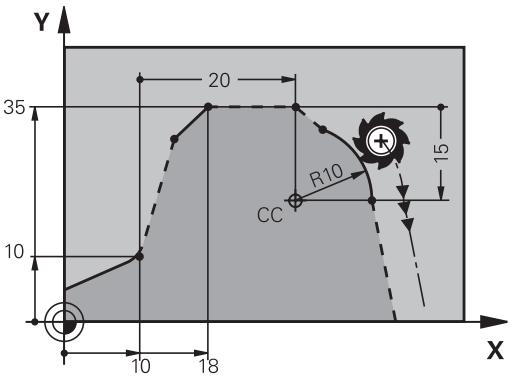


Blocchi esemplificativi NC

```
17 FL LEN 20 AN+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL LEN 20 IAN+95
22 FL IAN+220 RAN 18
```

Riferimenti relativi al blocco N: Centro del cerchio CC

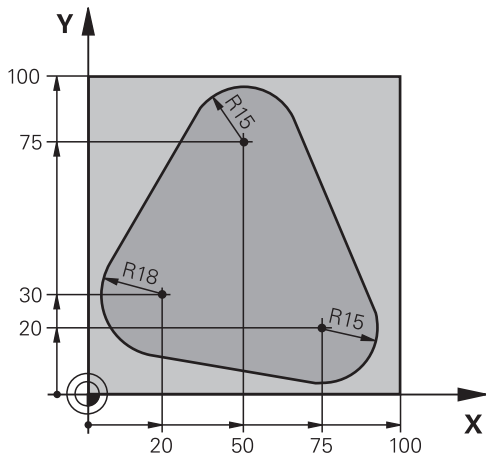
Dati noti	Softkey
Coordinate cartesiane del centro del cerchio rispetto al blocco N	RCCX N... RCCY N...
Coordinate polari del centro del cerchio rispetto al blocco N	RCCPR N... RCCPA N...



Blocchi esemplificativi NC

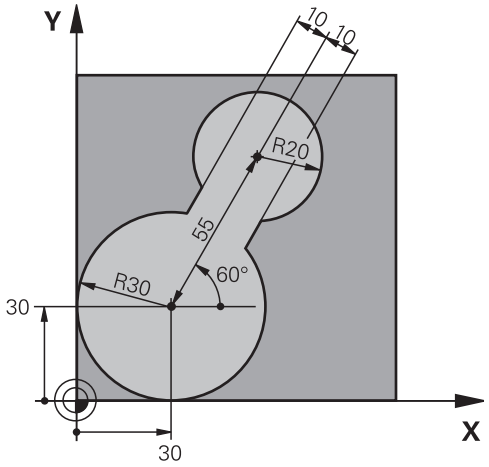
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

Esempio: programmazione FK 1



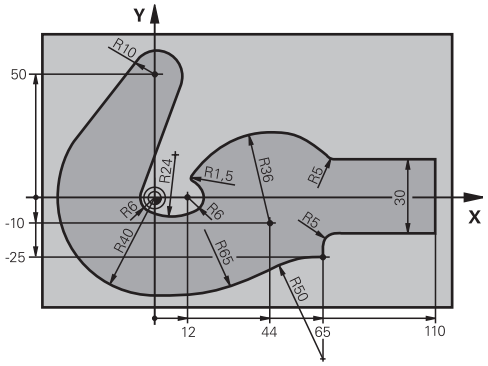
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Avvicinamento al profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Sezione FK:
9 FLT	Programmazione dei dati noti per ogni elemento di profilo
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Distacco dal profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
18 END PGM FK1 MM	

Esempio: programmazione FK 2



0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Preposizionamento dell'asse utensile
7 L Z-5 R0 F100	Posizionamento alla profondità di lavorazione
8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Avvicinamento al profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
9 FPOL X+30 Y+30	Sezione FK:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Programmazione dei dati noti per ogni elemento di profilo
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Distacco dal profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
21 END PGM FK2 MM	

Esempio: programmazione FK 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Definizione pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Preposizionamento utensile
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Posizionamento alla profondità di lavorazione
7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Avvicinamento al profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	Sezione FK:
9 FLT	Programmazione dei dati noti per ogni elemento di profilo
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	
30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Distacco dal profilo su un cerchio con raccordo tangenziale
31 L X-70 R0 FMAX	
32 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma

```
33 END PGM FK3 MM
```

7

Programmazione: sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

7.1 Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

I passi di lavorazione già programmati possono essere ripetuti mediante sottoprogrammi o ripetizioni di blocchi di programma.

Label

I sottoprogrammi e le ripetizioni di blocchi di programma iniziano nel sottoprogramma con l'istruzione **LBL**, abbreviazione per la parola LABEL (ingl. per etichetta, contrassegno).

Alle singole LABEL viene assegnato un numero tra 1 e 999 o un nome definibile. I singoli numeri di LABEL o nomi di LABEL possono essere assegnati una sola volta nel programma con il tasto LABEL SET. Il numero di nomi di label inseribili è limitato solo dalla memoria interna.

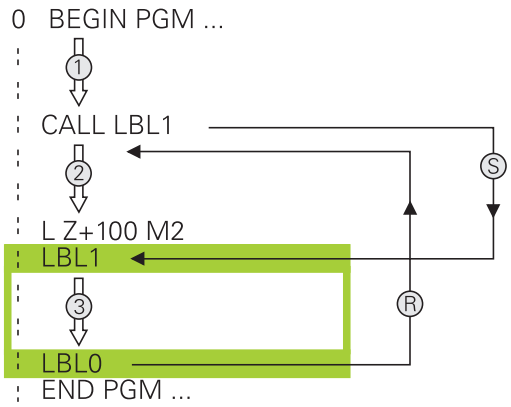
Non utilizzare mai per più di una volta un numero label o un nome label!

L'etichetta LABEL 0 (**LBL 0**) segna la fine di un sottoprogramma e quindi può essere utilizzata quante volte necessario.

7.2 Sottoprogrammi

Procedura

1 Il TNC esegue il programma di lavorazione fino alla chiamata di un sottoprogramma con **CALL LBL**
2 Da questo punto il TNC esegue il sottoprogramma richiamato fino alla sua fine, programmata con **LBL 0**
3 Successivamente il TNC continua il programma di lavorazione con il blocco che segue la chiamata del sottoprogramma **CALL LBL**



Note per la programmazione

- Un programma principale può contenere fino a 254 sottoprogrammi
- I sottoprogrammi possono essere richiamati un numero di volte qualsiasi nella sequenza desiderata
- Un sottoprogramma non può richiamare se stesso
- È consigliabile programmare i sottoprogrammi alla fine del programma principale (dopo il blocco con M2 o M30)
- I sottoprogrammi che si trovano nel programma di lavorazione prima del blocco con M2 o M30 vengono comunque eseguiti una volta senza essere chiamati

Programmazione di un sottoprogramma

LBL SET

- Etichettare l'inizio: premere il tasto LBL SET
- Inserire il numero di sottoprogramma. Se si desidera utilizzare nomi di LABEL: premere il softkey NOME LBL per passare all'inserimento di testi
- Etichettare la fine: premere il tasto LBL SET e inserire il numero label "0"

Chiamata sottoprogramma

LBL CALL

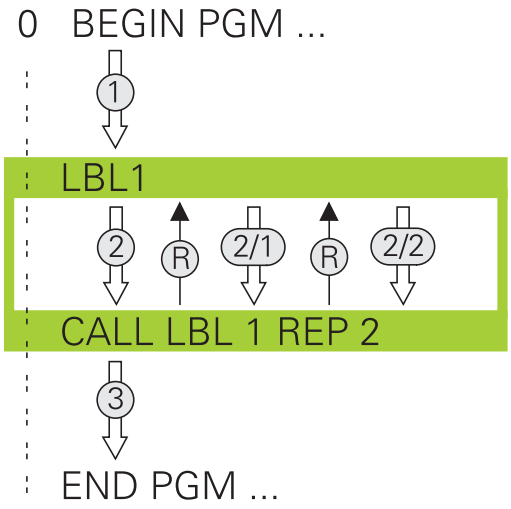
- Chiamare il sottoprogramma: premere il tasto LBL CALL
- **Numero label**: inserire il numero di label del sottoprogramma da chiamare. Se si desidera utilizzare nomi di LABEL: premere il softkey NOME LBL per passare all'inserimento di testi. Se si desidera inserire il numero di un parametro stringa come indirizzo di destinazione: premere il softkey QS, il TNC passa quindi sul nome del label che è indicato nel parametro stringa definito
- **Numero ripetizioni REP**: saltare la domanda di dialogo con il tasto NO ENT. Utilizzare RIPETIZIONI REP solo in caso di ripetizioni di blocchi di programma

L'istruzione **CALL LBL 0** non è ammessa in quanto corrisponde alla chiamata della fine di un sottoprogramma.

7.3 Ripetizioni di blocchi di programma

Label LBL

Le ripetizioni di blocchi di programma iniziano con l'etichetta **LBL**. Una ripetizione di blocchi di programma termina con **CALL LBL n REPn**.



Procedura

1 Il TNC esegue il programma di lavorazione fino alla fine dei blocchi da ripetere (**CALL LBL n REPn**)
2 Quindi il TNC ripete il blocco di programma tra il LABEL chiamato e la chiamata del label **CALL LBL n REPn** fino a quando indicato in **REP**
3 Dopo l'ultima ripetizione il TNC continua l'esecuzione del programma di lavorazione

Note per la programmazione

- Un blocco di programma può essere ripetuto in successione fino a 65 534 volte
- I blocchi di programma verranno eseguiti dal TNC sempre una volta in più del numero di ripetizioni programmate

Programmazione di una ripetizione di blocchi di programma

LBL SET

- Etichettare l'inizio: premere il tasto LBL SET e inserire il numero di LABEL per il blocco di programma da ripetere. Se si desidera utilizzare nomi di LABEL: premere il softkey NOME LBL per passare all'inserimento di testi
- Inserire i blocchi di programma

Chiamata di una ripetizione di blocchi di programma

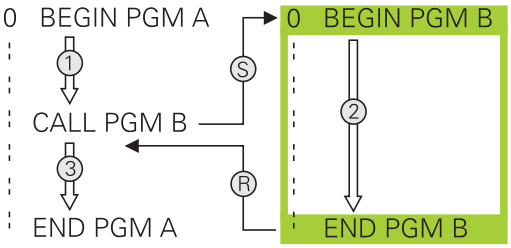
LBL CALL

- Premere il tasto LBL CALL
- **Chiamata sottoprogr./ripetiz.**: inserire il numero di label dei blocchi di programma da ripetere, confermare con il tasto ENT. Se si desidera utilizzare nomi di LABEL: premere il tasto " per passare all'inserimento di testi. Se si desidera inserire il numero di un parametro stringa come indirizzo di destinazione: premere il softkey QS, il TNC passa quindi sul nome del label che è indicato nel parametro stringa definito
- **Numero ripetizioni REP**: inserire il numero di ripetizioni, confermare con il tasto ENT

7.4 Programma qualsiasi come sottoprogramma

Procedura

Se si desidera programmare chiamate di programmi in combinazione con parametri stringa, è necessario utilizzare la funzione SEL PGM.



1 Il TNC esegue il programma di lavorazione fino alla chiamata di un altro programma con **CALL PGM**

2 In seguito il TNC esegue il programma chiamato fino alla sua fine

3 Successivamente il TNC continua l'esecuzione del programma (chiamante) dal blocco che segue la chiamata di programma

Note per la programmazione

- Per utilizzare un qualsiasi programma come sottoprogramma il TNC non necessita di LABEL
- Il programma chiamato non deve contenere le funzioni ausiliarie M2 o M30. Se nel programma chiamato sono stati definiti sottoprogrammi con label, si può impiegare M2 oppure M30 con la funzione di salto **FN 9: UTILIZZARE IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99** per saltare in modo forzato questo blocco di programma
- Il programma chiamato non deve contenere alcuna chiamata **CALL PGM** del programma chiamante (loop continuo)

Chiamata di un programma qualsiasi quale sottoprogramma

PGM CALL

- Selezione delle funzioni per la chiamata del programma: premere il tasto PGM CALL

PROGRAMMA

- Premere il softkey PROGRAMMA: il TNC avvia il dialogo per la definizione del programma da chiamare. Inserire il nome del percorso tramite la tastiera visualizzata sullo schermo (tasto GOTO), oppure

SELEZIONA PROGRAMMA

- Premere il softkey SELEZIONA PROGRAMMA: il TNC attiva la finestra di selezione tramite la quale è possibile selezionare il programma da chiamare, confermare con il tasto END

Se si immette solo il nome del programma, il programma chiamato deve trovarsi nella stessa directory in cui è memorizzato il programma chiamante.

Se il programma chiamato non si trova nella stessa directory del programma chiamante, occorre inserire il percorso completo, ad es. **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H**

Se si desidera chiamare un programma DIN/ISO, introdurre dopo il nome del programma il tipo di file .I.

I programmi possono essere chiamati anche con il ciclo **12 PGM CALL**.

In una chiamata **PGM CALL** i parametri Q sono attivi fondamentalmente in modo globale. Pertanto, tenere presente che le modifiche a parametri Q nel programma chiamato possono eventualmente avere effetto anche sul programma chiamante.

Attenzione Pericolo di collisione!

Le conversioni di coordinate definite nel programma chiamato e non resettate rimangono attive anche per il programma chiamante.

7.5 Annidamenti

Tipi di annidamento

- Sottoprogrammi nel sottoprogramma
- Ripetizioni di blocchi di programma in una ripetizione di blocchi di programma
- Ripetizioni di sottoprogrammi
- Ripetizioni di blocchi di programma nel sottoprogramma

Profondità di annidamento

La profondità di annidamento definisce la frequenza con cui blocchi di programma o sottoprogrammi possono contenere altri sottoprogrammi o ripetizioni di blocchi di programma.

- Profondità massima di annidamento per sottoprogrammi: 19
- Profondità massima di annidamento per chiamate di programmi principali: 19, dove **CYCL CALL** ha lo stesso effetto di una chiamata del programma principale
- Le ripetizioni di blocchi di programma possono essere annidate un numero di volte qualsiasi

Sottoprogramma in un sottoprogramma

Blocchi esemplificativi NC

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL “UP1“	Chiamata di sottoprogramma con LBL UP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Ultimo blocco del programma principale (con M2)
36 LBL “UP1“	Inizio sottoprogramma UP1
...	
39 CALL LBL 2	Chiamata sottoprogramma al LBL2
...	
45 LBL 0	Fine sottoprogramma 1
46 LBL 2	Inizio sottoprogramma 2
...	
62 LBL 0	Fine sottoprogramma 2
63 END PGM UPGMS MM	

Esecuzione programma

1 Esecuzione del programma principale UPGMS fino al blocco 17
2 Richiamo sottoprogramma 1 e relativa esecuzione fino al blocco 39
3 Richiamo sottoprogramma 2 e relativa esecuzione fino al blocco 62. Fine del sottoprogramma 2 e salto di ritorno al sottoprogramma chiamante
4 Esecuzione del sottoprogramma 1 dal blocco 40 al blocco 45. Fine del sottoprogramma 1 e salto di ritorno al programma principale UPGMS
5 Esecuzione del programma principale UPGMS dal blocco 18 al blocco 35. Salto di ritorno al blocco 1 e fine del programma

Ripetizione di ripetizioni di blocchi di programma

Blocchi esemplificativi NC

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Inizio ripetizione di blocchi di programma 1
...	
20 LBL 2	Inizio ripetizione di blocchi di programma 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Parte di programma tra questo blocco e LBL 2
...	(blocco 20) ripetuta 2 volte
35 CALL LBL 1 REP 1	Parte di programma tra questo blocco e LBL 1
...	(blocco 15) ripetuta 1 volta
50 END PGM REPS MM	

Esecuzione programma

1 Esecuzione del programma principale REPS fino al blocco 27
2 Ripetizione per 2 volte della parte di programma tra il blocco 27 ed il blocco 20
3 Esecuzione del programma principale REPS dal blocco 28 al blocco 35
4 Ripetizione per una volta della parte di programma tra il blocco 35 e il blocco 15 (contiene la ripetizione della parte di programma tra il blocco 20 e il blocco 27)
5 Esecuzione del programma principale REPS dal blocco 36 al blocco 50 (fine del programma)

Ripetizione di un sottoprogramma

Blocchi esemplificativi NC

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Inizio ripetizione di blocchi di programma 1
11 CALL LBL 2	Chiamata sottoprogramma
12 CALL LBL 1 REP 2	Parte di programma tra questo blocco e LBL1
...	(blocco 10) ripetuta 2 volte
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Ultimo blocco programma principale con M2
20 LBL 2	Inizio sottoprogramma
...	
28 LBL 0	Fine sottoprogramma
29 END PGM UPGREP MM	

Esecuzione programma

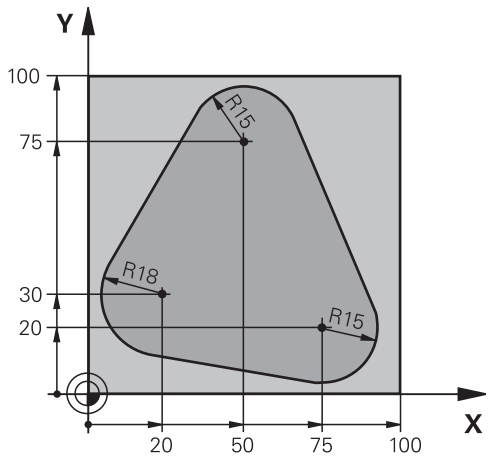
1 Esecuzione del programma principale UPGREP fino al blocco 11
2 Il sottoprogramma 2 viene richiamato ed eseguito
3 Ripetizione per 2 volte della parte di programma tra il blocco 12 ed il blocco 10: il sottoprogramma 2 viene ripetuto 2 volte
4 Esecuzione del programma principale UPGREP dal blocco 13 al blocco 19; fine del programma

7.6 Esempi di programmazione

Esempio: fresatura di un profilo in più accostamenti

Esecuzione del programma

- Preposizionamento dell'utensile sul bordo superiore del pezzo
- Inserimento incrementale dell'accostamento
- Fresatura profilo
- Ripetizione dell'accostamento e della fresatura del profilo

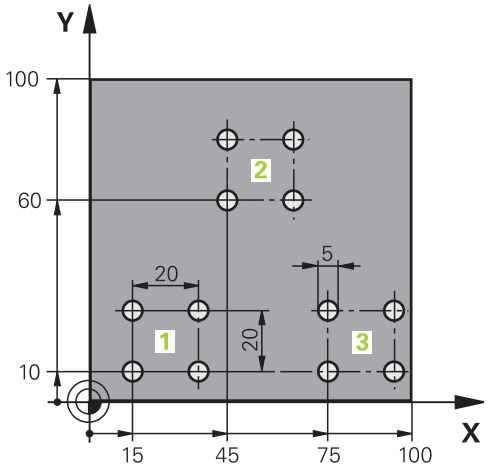


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Preposizionamento nel piano di lavoro
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Preposizionamento sul bordo superiore del pezzo
7 LBL 1	Etichetta per ripetizione di blocchi di programma
8 L IZ-4 R0 FMAX	Accostamento in profondità incrementale (nel vuoto)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Avvicinamento al profilo
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Profilo
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Distacco dal profilo
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Disimpegno
19 CALL LBL 1 REP 4	Salto di ritorno al LBL 1; in tutto quattro volte
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
21 END PGM PGMWDH MM	

Esempio: gruppi di fori

Esecuzione del programma

- Posizionamento sui gruppi di fori nel programma principale
- Chiamata gruppo di fori (sottoprogramma 1)
- Una sola programmazione del gruppo di fori nel sottoprogramma 1

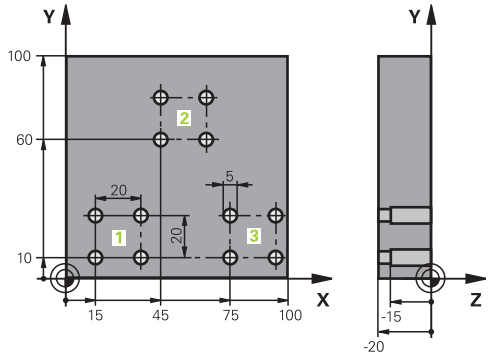


0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 200 FORATURA	Definizione del ciclo "Foratura"
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-10 ;PROFONDITÀ	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=5 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERF.	
Q204=10 ;2ª DIST. SICUREZZA	
Q211=0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 1
7 CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 2
9 CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 3
11 CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma per gruppo di fori
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Fine programma principale
13 LBL 1	Inizio sottoprogramma 1: gruppo di fori
14 CYCL CALL	Foro 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 2, chiamata ciclo
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 3, chiamata ciclo
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 4, chiamata ciclo
18 LBL 0	Fine sottoprogramma 1
19 END PGM UP1 MM	

Esempio: lavorazione di gruppi di fori con più utensili

Esecuzione del programma

- Programmazione dei cicli di lavorazione nel programma principale
- Richiamo della sagoma di foratura completa (sottoprogramma 1)
- Posizionamento sui gruppi di fori nel sottoprogramma 1, richiamo gruppo di fori (sottoprogramma 2)
- Una sola programmazione del gruppo di fori nel sottoprogramma 2



0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Chiamata utensile punta per centrare
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 200 FORATURA	Definizione del ciclo "Centrinatura"
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q202=-3 ;PROFONDITÀ	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=3 ;PROF. INCREMENTO	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERF.	
Q204=10 ;2ª DIST. SICUREZZA	
Q211=0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
6 CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa
7 L Z+250 R0 FMAX M6	Cambio utensile
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Chiamata utensile punta
9 FN 0: Q201 =-25	Nuova profondità per la foratura
10 FN 0: Q202 = +5	Nuovo accostamento per la foratura
11 CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa
12 L Z+250 R0 FMAX M6	Cambio utensile
13 TOOL CALL 3 Z S500	Chiamata utensile alesatore

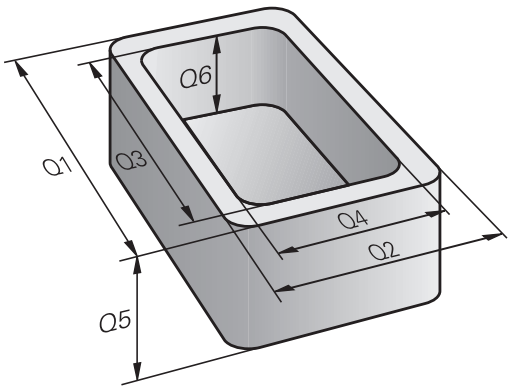
14 CYCL DEF 201 ALESATURA	Definizione del ciclo "Alesatura"
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-15 ;PROFONDITÀ	
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO	
Q211=0,5 ;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q208=400 ;INVERS. AVANZAMENTO	
Q203=+0 ;COORD. SUPERF.	
Q204=10 ;2ª DIST. SICUREZZA	
15 CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma 1 per sagoma di foratura completa
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Fine programma principale
17 LBL 1	Inizio sottoprogramma 1: sagoma di foratura completa
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 1
19 CALL LBL 2	Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo di fori
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 2
21 CALL LBL 2	Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo di fori
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Posizionamento sul punto di partenza del gruppo di fori 3
23 CALL LBL 2	Chiamata sottoprogramma 2 per il gruppo di fori
24 LBL 0	Fine sottoprogramma 1
25 LBL 2	Inizio sottoprogramma 2: gruppo di fori
26 CYCL CALL	Foro 1 con il ciclo di lavorazione attivo
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 2, chiamata ciclo
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 3, chiamata ciclo
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 4, chiamata ciclo
30 LBL 0	Fine sottoprogramma 2
31 END PGM UP2 MM	

8

Programmazione: parametri Q

8.1 Principi e funzioni

I parametri Q consentono di definire intere serie di pezzi in un programma di lavorazione. A tale proposito si inseriscono, in luogo dei valori numerici, dei parametri Q.



I parametri Q sostituiscono ad esempio

- valori di coordinate
- avanzamenti
- numeri di giri
- dati ciclo

Inoltre è possibile programmare con parametri Q dei profili definiti da funzioni matematiche o far dipendere l'esecuzione di singoli passi di lavorazione da certe condizioni logiche. Con la programmazione FK è possibile definire con parametri Q anche profili non quotati a norma NC.

I parametri Q sono contrassegnati da lettere e da un numero compreso tra 0 e 1999. Sono disponibili parametri con differente funzionalità, vedere tabella seguente.

Significato	Intervallo
Parametri liberamente utilizzabili, se non ci possono essere interferenze con cicli SL, globalmente attivi per tutti i programmi memorizzati nel TN	da **Q0** a **Q99**
Parametri per funzioni speciali del TNC	da **Q100** a **Q199**
Parametri utilizzati di preferenza per cicli attivi globalmente in tutti i programmi memorizzati nel TNC	da **Q200** a **Q1199**
Parametri utilizzati di preferenza per cicli attivi globalmente in tutti i programmi memorizzati nel TNC. Può essere eventualmente necessario consultare il costruttore della macchina o il fornitore	da **Q1200** a **Q1399**
Parametri utilizzati di preferenza per cicli **call attivi** del costruttore, attivi globalmente in tutti i programmi memorizzati nel TNC	da **Q1400** a **Q1499**
Parametri utilizzati di preferenza per cicli **def attivi** del costruttore, attivi globalmente in tutti i programmi memorizzati nel TNC	da **Q1500** a **Q1599**

Significato	Intervallo
Parametri liberamente utilizzabili globalmente attivi per tutti i programmi memorizzati nel TNC	da **Q1600** a **Q1999**
Parametri **QL** liberamente utilizzabili, attivi solo localmente all'interno di un programma	da **QL0** a **QL499**
Parametri **QR** liberamente utilizzabili, attivi permanentemente (**r**emanent), anche in caso di interruzione di corrente	da **QR0** a **QR499**

Inoltre sono anche disponibili parametri **QS** (**S** sta per stringa), con cui si possono anche elaborare testi sul TNC. In linea di principio, per i parametri **QS** valgono gli stessi campi dei parametri Q (vedere la tabella in alto).

Tenere presente che anche per i parametri **QS** il campo da **QS100** e **QS199** è riservato per testi interni.

I parametri locali QL sono attivi soltanto all'interno di un programma e non vengono applicati in caso di chiamate programma o nelle macro.

Note per la programmazione

I parametri Q possono essere inseriti in un programma assieme a valori numerici.

Ai parametri Q possono essere assegnati valori numerici compresi tra –999 999 999 e +999 999 999. Il campo di immissione è limitato a 15 caratteri al massimo, di cui fino a 9 cifre prima della virgola. Internamente il TNC è in grado di calcolare valori numerici fino a 10^{10}.

Ai parametri **QS** possono essere assegnati al massimo 254 caratteri.

Il TNC assegna automaticamente a certi parametri Q e QS sempre gli stessi dati, ad es. al parametro **Q108** il raggio attuale dell'utensile, vedere "Parametri Q predefiniti".

Il TNC memorizza i valori numerici internamente in un formato binario (norma IEEE 754). Con l'impiego di questo formato standardizzato alcuni numeri decimali possono non essere rappresentati esattamente al 100% in modo binario (errore di arrotondamento). Tenere presente tale situazione in particolare quando si impiegano contenuti di parametri Q calcolati per istruzioni di salto o posizionamenti.

Programmazione: parametri Q

8.1 Principi e funzioni

Chiamata di funzioni dei parametri Q

Premere il tasto "Q" (sotto il tasto -/+ nel campo per gli inserimenti numerici e la selezione degli assi) quando si introduce il programma di lavorazione. Il TNC visualizzerà i seguenti softkey:

Gruppo funzioni	Softkey	Pagina
funzioni aritmetiche di base	FUNZIONI ARITMET.	242
Funzioni trigonometriche	TRIGO-NOMETRIA	244
Funzione per il calcolo di cerchi	CALCOLO CERCHIO	245
Condizioni IF/THEN, salti	SALTI	246
Altre funzioni	FUNZIONI SPECIALI	250
Introduzione diretta di formule	FORMULA	281
Funzione per la lavorazione di profili complessi	FORMULA PROFILO	Vedere manuale utente Programmazione di cicli

Se si definisce o si assegna un parametro Q, il TNC visualizza i softkey Q, QL e QR. Con questi softkey si seleziona dapprima il tipo di parametro desiderato e quindi si immette il relativo numero.

Se è stata collegata una tastiera USB, è possibile aprire direttamente il dialogo per l'immissione delle formule premendo il tasto Q.

8.2 Serie di pezzi – Parametri Q invece di valori numerici

Applicazione

Con la funzione parametrica Q **FN 0: ASSEGNAZIONE** si assegnano ai parametri Q dei valori numerici. Nel programma di lavorazione invece si inserisce un parametro Q in luogo del valore numerico.

Blocchi esemplificativi NC

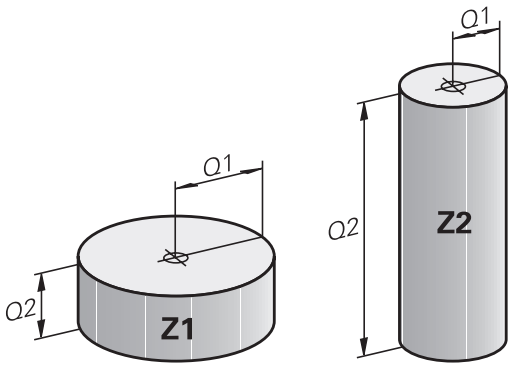
15 FN 0: Q10=25	Assegnazione
...	Q10 assume il valore 25
25 L X +Q10	corrispondente a L X +25

Per serie di pezzi programmare ad es. le dimensioni caratteristiche del pezzo come parametro Q.

Per la lavorazione dei singoli pezzi assegnare quindi a ciascuno di questi parametri un determinato valore numerico.

Esempio: Cilindro con parametri Q

Raggio cilindro:	R = Q1
Altezza cilindro:	H = Q2
Cilindro Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Cilindro Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50



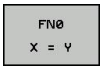
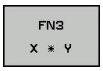
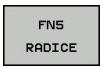
8.3 Definizione di profili mediante funzioni matematiche

Applicazione

Con i parametri Q è possibile programmare nel programma di lavorazione le funzioni matematiche di base:

- Selezionare la funzione parametrica Q: premere il tasto Q (a destra nel campo per l'inserimento numerico). Il livello softkey visualizza le varie funzioni parametriche Q
- Selezionare le funzioni aritmetiche di base: premere il softkey FUNZIONI ARITMET. Il TNC visualizzerà i seguenti softkey:

Panoramica

Funzione	Softkey
FN 0: ASSEGNAZIONE ad es. **FN 0: Q5 = +60** Assegnazione diretta del valore	
FN 1: ADDIZIONE ad es. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Calcolo della somma da due valori e relativa assegnazione	
FN 2: SOTTRAZIONE ad es. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Calcolo della differenza di due valori e relativa assegnazione	
FN 3: MOLTIPLICAZIONE ad es. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Calcolo del prodotto di due valori e relativa assegnazione	
FN 4: DIVISIONE ad es. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Calcolo del quoziente di due valori e relativa assegnazione**Operazione vietata:** divisione per 0!	
FN 5: RADICE ad es. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Calcolo della radice di un numero e relativa assegnazione **Operazione vietata:** radice di un valore negativo!	

A destra del carattere "=" si possono introdurre:

- due numeri
- due parametri Q
- un numero e un parametro Q

Nelle equazioni i parametri Q e i valori numerici possono essere provvisti a scelta di segno.

Programmazione delle funzioni matematiche di base

Esempio 1

Q

- Selezionare la funzione parametrica Q: premere il tasto Q

FUNZIONI ARITMET.

- Selezionare le funzioni aritmetiche di base: premere il softkey FUNZIONI ARITMET.

FN0 X = Y

- Selezionare la funzione parametrica Q ASSEGNAZIONE: premere il softkey FN0 X = Y

NR. PARAMETRO PER RISULTATO?

ENT

- **INSERIRE 12** (numero del parametro Q) e confermare con il tasto ENT.

1. VALORE O PARAMETRO?

ENT

- **INSERIRE 10**: assegnare a Q5 il valore numerico 10 e premere il tasto ENT.

Esempio 2

Q

- Selezionare la funzione parametrica Q: premere il tasto Q

FUNZIONI ARITMET.

- Selezionare le funzioni aritmetiche di base: premere il softkey FUNZIONI ARITMET.

FN3 X * Y

- Selezionare la funzione parametrica Q MOLTIPLICAZIONE: premere il softkey FN3 X * Y

NR. PARAMETRO PER RISULTATO?

ENT

- **INSERIRE 12** (numero del parametro Q) e confermare con il tasto ENT.

1. VALORE O PARAMETRO?

ENT

- **INSERIRE Q5** come primo valore e confermare con il tasto ENT.

2. VALORE O PARAMETRO?

ENT

- **INSERIRE 7** come secondo valore e confermare con il tasto ENT.

Blocchi di programma nel TNC

```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

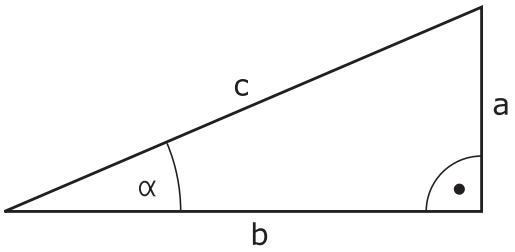
8.4 Funzioni trigonometriche (trigonometria)

Definizioni

Seno: sin α = a / c

Coseno: cos α = b / c

Tangente: tan α = a / b = sin α / cos α



dove

- c è il lato opposto all'angolo retto
- a è il lato opposto all'angolo α
- b è il terzo lato

Dalla tangente il TNC può calcolare l'angolo:

α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Esempio:

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°

Inoltre:

$a^2 + b^2 = c^2$ (con $a^2 = a \times a$)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programmazione delle funzioni trigonometriche

Le funzioni trigonometriche compaiono azionando il softkey TRIGONOMETRIA. Il TNC visualizza i softkey riportati nella tabella in basso.

Programmazione: confronta "Esempio: programmazione delle funzioni matematiche di base"

Funzione	Softkey
FN 6: SENO ad es. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Determinazione del seno di un angolo in gradi (°) e relativa assegnazione	FN6 SIN(X)
FN 7: COSINUS ad es. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Determinazione del coseno di un angolo in gradi (°) e relativa assegnazione	D7 COS(X)
FN 8: RADICE DI UNA SOMMA DI QUADRATI ad es. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Calcolo della lunghezza di due valori e relativa assegnazione	FN8 X LEN Y
FN 13: ANGOLO ad es. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Calcolo dell'angolo con l'arctan di due lati o del sin e del cos (0 < angolo < 360°) e relativa assegnazione	FN13 X ANG Y

8.5 Calcoli del cerchio

Applicazione

Con le funzioni per il calcolo di cerchi si possono far calcolare dal TNC da tre o quattro punti del cerchio, il centro e il raggio dello stesso. Il calcolo di un cerchio da quattro punti risulta più preciso.

Applicazione: questa funzione può essere utilizzata ad es. quando si desidera determinare tramite la funzione di digitalizzazione programmabile la posizione e il diametro di un foro o di un cerchio parziale.

Funzione	Softkey
FN 23: determinazione dei DATI DI CERCHIO da 3 punti sulla circonferenza ad es. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**	FN23 CIRCONF. 3 PUNTI

Le coppie di coordinate di tre punti del cerchio devono essere memorizzate in Q30 e nei cinque parametri seguenti, in questo caso fino a Q35.

Il TNC memorizza quindi la coordinata del centro del cerchio secondo l'asse principale (X con asse mandrino Z) nel parametro Q20, la coordinata del centro del cerchio secondo l'asse secondario (Y con asse mandrino Z) nel parametro Q21 e il raggio del cerchio nel parametro Q22.

Funzione	Softkey
FN 24: determinazione dei DATI DI CERCHIO da 4 punti sulla circonferenza ad es. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**	FN24 4 PUNTI SU CIRC.

Le coppie di coordinate di quattro punti del cerchio devono essere memorizzate in Q30 e nei sette parametri seguenti, in questo caso fino a Q37.

Il TNC memorizza quindi la coordinata del centro del cerchio secondo l'asse principale (X con asse mandrino Z) nel parametro Q20, la coordinata del centro del cerchio secondo l'asse secondario (Y con asse mandrino Z) nel parametro Q21 e il raggio del cerchio nel parametro Q22.

Tenere presente che **FN 23** e **FN 24** sovrascrivono automaticamente oltre al parametro del risultato anche i due parametri successivi.

8.6 Decisioni IF/THEN con i parametri Q

Applicazione

Nelle condizioni IF/THEN il TNC confronta un parametro Q con un altro parametro Q o con un valore numerico. Se la condizione programmata viene soddisfatta, il TNC continua il programma alla label programmata dopo la condizione (label vedere "Definizione di sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma", Pagina 222). Se la condizione non viene soddisfatta, il TNC esegue il blocco successivo.

Se si desidera chiamare un altro programma quale sottoprogramma, programmare dopo il label una chiamata di programma con **PGM CALL**.

Salti incondizionati

I salti incondizionati sono salti la cui condizione è sempre soddisfatta, ad es.

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Programmazione di condizioni IF/THEN

Le funzioni per le condizioni IF/THEN compaiono premendo il softkey SALTI. Il TNC visualizzerà i seguenti softkey:

Funzione	Softkey
FN 9: SE UGUALE SALTA A ad es. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Se entrambi i valori o parametri sono uguali, salto alla label programmata	FN9 IF X EQ Y GOTO
FN 10: SE DIVERSO SALTA A ad es. **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Se entrambi i valori o parametri sono diversi, salto alla label programmata	FN10 IF X NE Y GOTO
FN 11: SE MAGGIORE SALTA A ad es. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5** Se il primo valore o parametro è maggiore del secondo valore o parametro, salto alla label programmata	FN11 IF X GT Y GOTO
FN 12: SE MINORE SALTA A ad es. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Se il primo valore o parametro è minore del secondo valore o parametro, salto alla label programmata	FN12 IF X LT Y GOTO

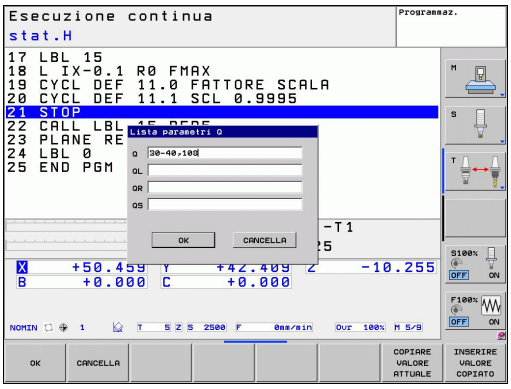
Sigle e termini utilizzati

IF	(ingl.):	se
EQU	(ingl. equal):	Uguale
NE	(ingl. not equal):	diverso
GT	(ingl. greater than):	Maggiore
LT	(ingl. less than):	Minore
GOTO	(ingl. go to):	vai a

8.7 Controllo e modifica di parametri Q

Procedura

I parametri Q possono essere controllati ed anche modificati in tutti i modi operativi (ossia durante la creazione, la prova o l'esecuzione di programmi).



- Interrompere eventualmente l'esecuzione del programma (ad es. premendo il tasto di STOP esterno o il softkey STOP INTERNO) o la prova del programma

Q INFO

- Chiamare le funzioni parametriche Q: premere il softkey INFO Q o il tasto Q
- Il TNC elenca tutti i parametri e i loro rispettivi valori attuali. Selezionare con i tasti cursore o con il tasto GOTO il parametro desiderato.
- Se si desidera modificare tale valore, premere il softkey MODIFICA CAMPO ATTUALE, inserire il nuovo valore e confermarlo con il tasto ENT
- Non desiderando modificare il valore, premere il softkey VALORE EFFETTIVO o concludere il dialogo con il tasto END

I parametri impiegati dal TNC in cicli o internamente sono provvisti di commenti.

Se si desidera controllare o modificare parametri locali, globali o stringa, premere il softkey VISUALIZZA PARAMETRI Q QL QR QS. Il TNC visualizzerà il relativo tipo di parametro. Sono attive anche le funzioni descritte sopra.

Nei modi operativi Manuale, Volantino elettronico, Esecuzione singola, Esecuzione continua e Prova programma è possibile visualizzare i parametri Q anche nella visualizzazione di stato supplementare.

- Interrompere eventualmente l'esecuzione del programma (ad es. premendo il tasto di STOP esterno o il softkey STOP INTERNO) o la prova del programma

- Richiamare il livello softkey per ripartizione dello schermo

PROGRAMMA + STATO

- Selezionare la rappresentazione con visualizzazione di stato supplementare: il TNC visualizza nella parte destra dello schermo la maschera di stato **Panoramica**

STATO PARAM. Q

- Selezionare il softkey STATO PARAM Q

LISTA PARAMETRI Q

- Selezionare il softkey LISTA PARAM Q
- Il TNC apre una finestra in primo piano in cui si può inserire l'intervallo desiderato per la visualizzazione dei parametri Q oppure dei parametri stringa. Più parametri Q si definiscono con virgole (ad es. Q 1,2,3,4). Gli intervalli di visualizzazione si definiscono con un trattino (ad es. Q 10-14).

8.8 Funzioni ausiliarie

Panoramica

Le funzioni ausiliarie compaiono premendo il softkey FUNZIONI SPECIALI. Il TNC visualizzerà i seguenti softkey:

Funzione	Softkey	Pagina
FN 14:ERROR emissione di messaggi d'errore	FN14 ERRORE=	251
FN 16:F-PRINT Emissione formattata di testi o valori di parametri Q	FN16 STAMPA F	255
FN 18:SYS-DATUM READ Lettura dei dati di sistema	FN18 LEGGERE SYS-DATO	259
FN 19:PLC Trasmissione di valori al PLC	FN19 PLC=	268
FN 20:WAIT FOR Sincronizzazione NC con PLC	FN20 ATTESA	268
FN 29:PLC Trasmissione di un massimo di otto valori al PLC	FN29 PLC LIST=	270
FN 37:EXPORT Esportazione di parametri Q o di parametri QS locali in un programma chiamante	FN37 EXPORT	270
FN 26:TABOPEN Apertura di una tabella liberamente definibile	FN26 APRIRE TABELLA	346
FN 27:TABWRITE Scrittura di una tabella liberamente definibile	FN27 SCRIVERE TABELLA	347
FN 28:TABREAD Lettura di una tabella liberamente definibile	FN28 LEGGERE TABELLA	348

FN 14: ERROR: emissione di messaggi di errore

Con la funzione **FN 14: ERROR** si possono far emettere dal programma dei messaggi predisposti dal costruttore della macchina o da HEIDENHAIN: quando nell'esecuzione o nella prova di un programma il TNC arriva ad un blocco con **FN 14**, esso interrompe l'esecuzione o la prova ed emette un messaggio. In seguito il programma deve essere riavviato. Per i numeri d'errore vedere tabella sottostante.

Intervallo numeri di errore	Dialogo standard
0 ... 999	Dialogo correlato alla macchina
1000 ... 1199	Messaggi di errore interni (vedere tabella a destra)

Blocco esemplificativo NC

Il TNC deve emettere un messaggio, memorizzato con il numero 254.

```
180 FN 14: ERROR = 254
```

Messaggio d'errore predisposto da HEIDENHAIN

Numero errore	Testo
1000	Manca segnale rot. mandrino
1001	Manca asse utensile
1002	Raggio utensile troppo piccolo
1003	Raggio uten. troppo grande
1004	Campo superato
1005	Posizione di inizio errata
1006	ROTAZIONE non permessa
1007	FATTORE SCALA non consentito
1008	SPECULARITÀ non consentita
1009	Spostamento non permesso
1010	Manca avanzamento
1011	Valore d'immissione errato
1012	Segno algebr. err.
1013	Angolo non consentito
1014	Punto da tastare irraggiungibile
1015	Troppi punti
1016	Dato immesso contraddittorio
1017	CYCL DEF incompleto
1018	Errata definizione del piano
1019	Programmazione di un asse errato
1020	Numero di giri errato
1021	Corr. raggio non definita
1022	Raccordo non definito
1023	Raggio di raccordo eccessivo

Numero errore	Testo
1024	Start programma indefinito
1025	Troppi livelli sottoprogr.
1026	Manca riferimento angolo
1027	Nessun ciclo attivo
1028	Ampiezza scanalatura insuff.
1029	Tasca troppo piccola
1030	Q202 non definito
1031	Q205 non definito
1032	Inserire Q218 maggiore di Q219
1033	CYCL 210 non permesso
1034	CYCL 211 non permesso
1035	Q220 troppo grande
1036	Inserire Q222 maggiore di Q223
1037	Inserire Q244 maggiore di 0
1038	Q245 deve essere diverso da Q246
1039	Angolo deve essere < 360°
1040	Inserire Q223 maggiore di Q222
1041	Q214: 0 non consentito
1042	Direzione attraver. non definita
1043	Nessuna tabella origini attiva
1044	Errore posiz.: centro su 1. asse
1045	Errore posiz.: centro su 2. asse
1046	Foratura troppo piccola
1047	Foratura troppo grande
1048	Isola troppo piccola
1049	Isola troppo grande
1050	Tasca piccola: rifare 1. asse
1051	Tasca piccola: rifare 2. asse
1052	Tasca grande: scarto 1. asse
1053	Tasca grande: scarto 2. asse
1054	Isola piccola: scarto 1. asse
1055	Isola piccola: scarto 2. asse
1056	Isola grande: rifare 1. asse
1057	Isola grande: rifare 2. asse
1058	TCHPROBE 425: Errore toll. max
1059	TCHPROBE 425: Errore toll. min
1060	TCHPROBE 426: Errore toll. max
1061	TCHPROBE 426: Errore toll. min
1062	TCHPROBE 430: diametro eccessivo
1063	TCHPROBE 430: diametro piccolo

Numero errore	Testo
1064	Manca def. asse di misurazione
1065	Superamento valore toll.rott.UT
1066	Inserire Q247 diverso da 0
1067	Inserire Q247 maggiore di 5
1068	Tabella punto zero?
1069	Digit. direz. Q351 diversa da 0
1070	Ridurre prof. filet.
1071	Eseguire calibrazione
1072	Superamento tolleranza
1073	Ricerca blocco attiva
1074	ORIENTAMENTO non consentito
1075	3DROT non consentito
1076	Attivare 3DROT
1077	Inserire profondità negativa
1078	Q303 in Ciclo Tast. non definito
1079	Asse utensile non ammesso
1080	Valori calcolati errati
1081	Punti di misura contradditori
1082	Inserim. errato altezza sicur.
1083	Tipo penetraz. contraddittoria!
1084	Ciclo di lavoraz. non consentito
1085	Riga protetta
1086	Sovrametallo superiore alla prof.
1087	Angolo di affilat. non definito
1088	Dati contraddittori
1089	Posiz scanalatura 0 non ammessa!
1090	Inserire un accost. diverso da 0
1091	Commutazione Q399 non ammessa
1092	Utensile non definito
1093	Numero utensile non ammesso
1094	Nome utensile non ammesso
1095	Opzione software non attiva
1096	Restore cinematica impossibile
1097	Funzione non ammessa
1098	Quote pezzo grezzo contradditt.
1099	Posiz. di misura non consentita
1100	Accesso cinematica impossibile
1101	Pos. mis. non nel campo spost.
1102	Compensazione preset impossibile
1103	Raggio uten. troppo grande

Numero errore	Testo
1104	Tipo entrata non possibile
1105	Ang. entrata definito erroneam.
1106	Angolo di apertura non definito
1107	Larghezza scanalatura eccessiva
1108	Fattori di scala diversi
1109	Dati utensile incoerenti

FN 16: F-PRINT: emissione formattata di testi e valori di parametri Q

Con **FN 16** è possibile emettere qualsiasi messaggio sullo schermo, anche dal programma NC. Tali messaggi vengono visualizzati dal TNC in una finestra in primo piano.

Con la funzione **FN 16: F-PRINT** si possono emettere valori di parametri Q e testi formattati. All'emissione dei valori, il TNC memorizza i dati nel file definito nel blocco **FN 16**.

Per emettere un testo e i valori dei parametri Q in modo formattato, occorre generare con l'editor di testo del TNC un file di testo, nel quale si devono definire i formati e i parametri Q.

Esempio per un file di testo di definizione del formato di emissione:

“PROTOCOLLO DI MISURA BARICENTRO DELL'ELICA“;

DATA: %2d-%2d-%4d“,DAY,MONTH,YEAR4;

ORA: %2d:%2d:%2d“,HOUR,MIN,SEC;

"NUMERO VALORI MISURA: = 1";

“X1 = %9.3LF“, Q31;

“Y1 = %9.3LF“, Q32;

“Z1 = %9.3LF“, Q33;

Per la generazione dei file di testo vengono utilizzate le seguenti funzioni di formattazione:

Carattere speciale	Funzione
"....."	Definizione del formato di emissione per testo e variabili tra virgolette in alto
%9.3LF	Definizione del formato per parametri Q: 9 cifre in tutto (incl. il punto decimale), di cui 3 cifre decimali, long, floating (numero decimale)
%S	Formato per variabili di testo
%d	Formato per numero intero (intero)
,	Carattere di separazione tra formato di emissione e parametro
;	Carattere di fine blocco, conclusione di una riga
\n	Ritorno a capo

Per poter emettere diverse informazioni con il file di protocollo, sono a disposizione le seguenti funzioni:

Parola chiave	Funzione
CALL_PATH	Emissione del nome del percorso del programma NC in cui è presente la funzione FN16. Esempio: "Programma di misura: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Chiusura del file in cui si scrive con FN16. Esempio: M_CLOSE;
M_APPEND	Annessione del protocollo a quello esistente alla successiva emissione. Esempio: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Annessione del protocollo a quello esistente alla successiva emissione fino a superare la dimensione massima da indicare del file in KB. Esempio: M_APPEND_MAX1024;
M_TRUNCATE	Superamento del protocollo alla successiva emissione. Esempio: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Emissione testo solo con dialogo in inglese
L_GERMAN	Emissione testo solo con dialogo in tedesco
L_CZECH	Emissione testo solo con dialogo in ceco
L_FRENCH	Emissione testo solo con dialogo in francese
L_ITALIAN	Emissione testo solo con dialogo in italiano
L_SPANISH	Emissione testo solo con dialogo in spagnolo
L_SWEDISH	Emissione testo solo con dialogo in svedese
L_DANISH	Emissione testo solo con dialogo in danese
L_FINNISH	Emissione testo solo con dialogo in finlandese
L_DUTCH	Emissione testo solo con dialogo in olandese
L_POLISH	Emissione testo solo con dialogo in polacco
L_PORTUGUE	Emissione testo solo con dialogo in portoghese
L_HUNGARIA	Emissione testo solo con dialogo in ungherese
L_SLOVENIAN	Emissione testo solo con dialogo in sloveno
L_ALL	Emissione testo indipendentemente dalla lingua di dialogo

Parola chiave	Funzione
HOUR	Numero di ore da tempo reale
MIN	Numero di minuti da tempo reale
SEC	Numero di secondi da tempo reale
DAY	Numero del giorno da tempo reale
MONTH	Numero del mese da tempo reale
STR_MONTH	Mese come codice stringa dal tempo reale
YEAR2	Numero dell'anno a due posizioni da tempo reale
YEAR4	Numero dell'anno a quattro posizioni da tempo reale

Nel programma di lavorazione programmare FN 16: F-PRINT, per attivare l'emissione:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Il TNC crea quindi il file PROT1.TXT:

PROTOCOLLO DI MISURA BARICENTRO DELL'ELICA

DATA: 27:11:2001

ORA: 8:56:34

NUMERO VALORI MISURA: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Se si emette più volte nel programma lo stesso file, il TNC allega tutti i testi all'interno del file di destinazione dopo quelli già emessi.

Utilizzando **FN 16** più volte nel programma, il TNC memorizza tutti i testi nello stesso file definito nella funzione **FN 16**. Il file verrà emesso solo quando il TNC leggerà il blocco **END PGM**, quando si preme il tasto Arresto NC oppure quando si chiude il file con **M_CLOSE**.

Nel blocco **FN 16** programmare sempre con l'estensione il file di formato ed il file di protocollo.

Se si indica soltanto il nome del file come nome di percorso del file di protocollo, il TNC salva il file di protocollo nella directory in cui si trova il programma NC con la funzione **FN 16**.

Nei parametri utente **fn16DefaultPath** e **fn16DefaultPathSim** (Prova programma) è possibile definire un percorso standard per l'emissione di file di protocollo.

Emissione di messaggi sullo schermo

La funzione **FN 16** può anche essere utilizzata per emettere qualsiasi messaggio dal programma NC in una finestra in primo piano sullo schermo del TNC. In questo modo è possibile visualizzare testi di avviso anche lunghi in un punto qualsiasi del programma, in modo che l'operatore debba reagire. È anche possibile emettere il contenuto di parametri Q, se il file di descrizione del protocollo contiene le corrispondenti istruzioni.

Affinché il messaggio sia visualizzato sullo schermo del TNC, si deve inserire come nome del file di protocollo semplicemente **SCREEN:**

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Se il messaggio contiene più righe di quelle visualizzate nella finestra in primo piano, si può far scorrere la finestra con i tasti freccia.

Per chiudere la finestra in primo piano: premere il tasto CE.
Per chiudere la finestra in modo programmato, programmare il seguente blocco NC:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

Per il file di descrizione del protocollo valgono tutte le convenzioni descritte in precedenza.

Se si emette più volte nel programma lo stesso file, il TNC allega tutti i testi all'interno del file di destinazione dopo quelli già emessi.

Emissione esterna di messaggi

È anche possibile utilizzare la funzione **FN 16** per memorizzare i file creati con **FN 16** dal programma NC. A questo scopo si dispone di due possibilità:

indicazione completa del nome del percorso di destinazione nella funzione **FN 16**:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Per il file di descrizione del protocollo valgono tutte le convenzioni descritte in precedenza.

Se si emette più volte nel programma lo stesso file, il TNC allega tutti i testi all'interno del file di destinazione dopo quelli già emessi.

FN 18: SYS-DATUM READ: lettura dati di sistema

Con la funzione **FN 18: SYS-DATUM READ** è possibile leggere i dati di sistema e salvarli nei parametri Q. La selezione del dato di sistema viene effettuata tramite un numero di gruppo (n. ID), un numero ed eventualmente un indice.

Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
Info programma, 10	3	-	Numero del ciclo di esecuzione attivo
	103	Numero parametro Q	Rilevante all'interno di cicli NC; per l'interrogazione se il parametro Q indicato in IDX è stato indicato esplicitamente nel rispettivo CYCLE DEF.
Indirizzi di salto di sistema, 13	1	-	Label, verso cui avviene il salto con M2/M30, invece di terminare il programma corrente Valore = 0: M2/M30 opera in modo normale
	2	-	Label verso cui con FN14: ERROR avviene il salto con reazione NC-CANCEL, invece di interrompere un programma con un errore. Il numero di errore programmato nell'istruzione FN14 può essere letto in ID992 NR14. Valore = 0: FN14 opera in modo normale.
	3	-	Label verso cui viene eseguito il salto in caso di errore interno del server (SQL, PLC, CFG), invece di interrompere il programma con un errore. Valore = 0: Errore del server opera in modo normale.
Stato della macchina, 20	1	-	Numero utensile attivo
	2	-	Numero utensile predisposto
	3	-	Asse utensile attivo 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Numero giri mandrino programmato
	5	-	Stato mandrino attivo: -1=indefinito, 0=M3 attivo, 1=M4 attivo, 2=M5 dopo M3, 3=M5 dopo M4
	7	-	Gamma
	8	-	Stato refrigerante: 0 = OFF, 1 = ON
	9	-	Avanzamento attivo
	10	-	Indice dell'utensile predisposto
	11	-	Indice dell'utensile attivo
Dati di canale, 25	1	-	Numero di canale

Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
Parametro di ciclo, 30	1	-	Distanza di sicurezza ciclo di lavoraz. attivo
	2	-	Prof.foratura/prof.fresatura ciclo di lavoraz. attivo
	3	-	Prof. accostamento ciclo di lavoraz. attivo
	4	-	Avanzamento prof. ciclo di lavoraz. attivo
	5	-	Prima lunghezza lato ciclo tasca rettangolare
	6	-	Seconda lunghezza lato ciclo tasca rettangolare
	7	-	Prima lunghezza lato ciclo scanalatura
	8	-	Seconda lunghezza lato ciclo scanalatura
	9	-	Raggio ciclo tasca circolare
	10	-	Avanz. fresatura ciclo di lavoraz. attivo
	11	-	Senso di rotazione ciclo di lavoraz. attivo
	12	-	Tempo di sosta ciclo di lavoraz. attivo
	13	-	Passo filettatura cicli 17, 18
	14	-	Sovrametallo di finitura ciclo di lavoraz. attivo
	15	-	Angolo di svuotamento ciclo di lavoraz. attivo
	21	-	Angolo di tastatura
	22	-	Percorso di tastatura
	23	-	Avanzamento di tastatura
Stato modale, 35	1	-	Quote: 0 = assoluto (G90) 1 = incrementale (G91)
Dati per tabelle SQL, 40	1	-	Codice di risultato per l'ultima istruzione SQL
Dati della tabella utensili, 50	1	N. UT.	Lunghezza utensile
	2	N. UT.	Raggio utensile
	3	N. UT.	Raggio utensile R2
	4	N. UT.	Maggiorazione lunghezza utensile DL
	5	N. UT.	Maggiorazione raggio utensile DR
	6	N. UT.	Maggiorazione raggio utensile DR2
	7	N. UT.	Utensile bloccato (0 o 1)
	8	N. UT.	Numero utensile gemello

Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
	9	N. UT.	Durata massima TIME1
	10	N. UT.	Durata massima TIME2
	11	N. UT.	Durata attuale CUR. TIME
	12	N. UT.	Stato PLC
	13	N. UT.	Lunghezza massima tagliente LCUTS
	14	N. UT.	Angolo massimo di penetrazione ANGLE
	15	N. UT.	TT: numero taglienti CUT
	16	N. UT.	TT: tolleranza usura lunghezza LTOL
	17	N. UT.	TT: tolleranza usura raggio RTOL
	18	N. UT.	TT: senso di rotazione DIRECT (0 = positivo/-1 = negativo)
	19	N. UT.	TT: offset piano R-OFFS
	20	N. UT.	TT: offset lunghezza L-OFFS
	21	N. UT.	TT: tolleranza rottura lunghezza LBREAK
	22	N. UT.	TT: tolleranza rottura raggio RBREAK
	23	N. UT.	Valore PLC
	24	N. UT.	Offset centrale del tastatore nell'asse principale CAL-OF1
	25	N. UT.	Offset centrale del tastatore nell'asse secondario CAL-OF2
	26	N. UT.	Angolo del mandrino nella calibrazione CALL-ANG
	27	N. UT.	Tipo di utensile per tabella posti
	28	N. UT.	Numero di giri massimo NMAX
Dati dalla tabella posti, 51	1	N. posto	Numero utensile
	2	N. posto	Utensile speciale: 0 = no, 1 = sì
	3	N. posto	Posto fisso: 0 = no, 1 = sì
	4	N. posto	Posto bloccato: 0 = no, 1 = sì
	5	N. posto	Stato PLC
Numero posto di un utensile nella tabella utensili, 52	1	N. UT.	Numero posto
	2	N. UT.	Numero di magazzino utensili

Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
Valori programmati direttamente dopo TOOL CALL, 60	1	-	Numero utensile T
	2	-	Asse utensile attivo 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Numero giri del mandrino S
	4	-	Maggiorazione lunghezza utensile DL
	5	-	Maggiorazione raggio utensile DR
	6	-	TOOL CALL automatico 0 = Sì, 1 = No
	7	-	Maggiorazione raggio utensile DR2
	8	-	Indice utensile
	9	-	Avanzamento attivo
Valori programmati direttamente dopo TOOL DEF, 61	1	-	Numero utensile T
	2	-	Lunghezza
	3	-	Raggio
	4	-	Indice
	5	-	Dati utensile programmati in TOOL DEF 1 = Sì, 0 = No
Correzione utensile attiva, 200	1	1 = senza maggiorazione 2 = con maggiorazione 3 = con maggiorazione e maggiorazione da TOOL CALL	Raggio attivo
	2	1 = senza maggiorazione 2 = con maggiorazione 3 = con maggiorazione e maggiorazione da TOOL CALL	Lunghezza attiva
	3	1 = senza maggiorazione 2 = con maggiorazione 3 = con maggiorazione e maggiorazione da TOOL CALL	Raggio di arrotondamento R2

Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
Trasformazioni attive, 210	1	-	Rotazione base modo operativo Funzionamento manuale
	2	-	Rotazione programmata con ciclo 10
	3	-	Asse con specularità attiva
			0: lavorazione speculare non attiva
			+1: lavorazione speculare sull'asse X
			+2: lavorazione speculare sull'asse Y
			+4: lavorazione speculare sull'asse Z
			+64: lavorazione speculare sull'asse U
			+128: lavorazione speculare sull'asse V
			+256: lavorazione speculare sull'asse W
			Combinazioni = somma dei singoli assi
	4	1	Fattore di scala attivo asse X
	4	2	Fattore di scala attivo asse Y
	4	3	Fattore di scala attivo asse Z
	4	7	Fattore di scala attivo asse U
	4	8	Fattore di scala attivo asse V
	4	9	Fattore di scala attivo asse W
	5	1	3D ROT asse A
	5	2	3D ROT asse B
	5	3	3D ROT asse C
	6	-	Rot. del piano di lavoro attivo/non attivo (-1/0) in un modo operativo Esecuzione programma
	7	-	Rot. del piano di lavoro attivo/non attivo (-1/0) in un modo operativo Funzionamento manuale
Spostamento origine attuale, 220	2	1	Asse X
		2	Asse Y
		3	Asse Z
		4	Asse A
		5	Asse B
		6	Asse C
		7	Asse U
		8	Asse V
		9	Asse W

Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
Campo di traslazione, 230	2	da 1 a 9	Finecorsa software negativo assi da 1 a 9
	3	da 1 a 9	Finecorsa software positivo assi da 1 a 9
	5	-	Finecorsa software On o Off: 0 = On, 1 = Off
Posizione nominale nel sistema REF, 240	1	1	Asse X
		2	Asse Y
		3	Asse Z
		4	Asse A
		5	Asse B
		6	Asse C
		7	Asse U
		8	Asse V
		9	Asse W
Posizione attuale nel sistema di coordinate attivo, 270	1	1	Asse X
		2	Asse Y
		3	Asse Z
		4	Asse A
		5	Asse B
		6	Asse C
		7	Asse U
		8	Asse V
		9	Asse W

Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
Sistema di tastatura automatico TS, 350	50	1	Tipo di tastatore
		2	Riga nella tabella del sistema di tastatura
	51	-	Lunghezza efficace
	52	1	Raggio efficace della sfera
		2	Raggio arrotondamento
	53	1	Offset centrale (asse principale)
		2	Offset centrale (asse secondario)
	54	-	Angolo di orientamento del mandrino in gradi (offset centrale)
	55	1	Rapido
		2	Avanzamento di misura
	56	1	Campo di misura massimo
		2	Distanza di sicurezza
	57	1	Orientamento mandrino possibile: 0 = No, 1 = Sì
		2	Angolo dell'orientamento mandrino
Sistema di tastatura utensili TT	70	1	Tipo di tastatore
		2	Riga nella tabella di tastatura
	71	1	Centro asse principale (sistema REF)
		2	Centro asse secondario (sistema REF)
		3	Centro asse utensile (sistema REF)
	72	-	Raggio del disco
	75	1	Rapido
		2	Avanzamento di misura con mandrino fermo
		3	Avanzamento di misura con mandrino rotante
	76	1	Campo di misura massimo
		2	Distanza di sicurezza per misurazione lunghezza
		3	Distanza di sicurezza per misurazione raggio
	77	-	Numero giri mandrino
	78	-	Direzione di tastatura

Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
Origine dal ciclo di tastatura, 360	1	da 1 a 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Ultima origine di un ciclo di tastatura manuale oppure ultimo punto di tastatura dal ciclo 0 senza correzione lunghezza, ma con correzione raggio del tastatore (sistema di coordinate pezzo)
	2	da 1 a 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Ultima origine di un ciclo di tastatura manuale oppure ultimo punto di tastatura dal ciclo 0 senza correzione lunghezza e correzione raggio del tastatore (sistema di coordinate macchina)
	3	da 1 a 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Risultato di misura dei cicli di tastatura 0 e 1 senza correzione raggio e lunghezza del tastatore
	4	da 1 a 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Ultima origine di un ciclo di tastatura manuale oppure ultimo punto di tastatura dal ciclo 0 senza correzione lunghezza e correzione raggio del tastatore (sistema di coordinate pezzo)
	10	-	Orientamento mandrino
Valore dalla tabella origini attiva nel sistema di coordinate attivo, 500	Riga	Colonna	Lettura valori
Trasformatore di base, 507	Riga	da 1 a 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Lettura trasformazione base di un preset
Offset asse, 508	Riga	da 1 a 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Lettura offset asse di un preset
Preset attivo, 530	1	-	Lettura numero del preset attivo
Lettura dati dell'utensile corrente, 950	1	-	Lunghezza L dell'utensile
	2	-	Raggio R dell'utensile
	3	-	Raggio utensile R2
	4	-	Maggiorazione lunghezza utensile DL
	5	-	Maggiorazione raggio utensile DR
	6	-	Maggiorazione raggio utensile DR2
	7	-	Utensile bloccato TL 0 = non bloccato, 1 = bloccato
	8	-	Numero utensile gemello RT
	9	-	Durata massima TIME1
	10	-	Durata massima TIME2
	11	-	Durata attuale CUR. TIME

Nome gruppo, n. ID	Numero	Indice	Significato
	12	-	Stato PLC
	13	-	Lunghezza massima tagliente LCUTS
	14	-	Angolo massimo di penetrazione ANGLE
	15	-	TT: numero taglienti CUT
	16	-	TT: tolleranza usura lunghezza LTOL
	17	-	TT: tolleranza usura raggio RTOL
	18	-	TT: senso di rotazione DIRECT (0 = positivo/-1 = negativo)
	19	-	TT: offset piano R-OFFS
	20	-	TT: offset lunghezza L-OFFS
	21	-	TT: tolleranza rottura lunghezza LBREAK
	22	-	TT: tolleranza rottura raggio RBREAK
	23	-	Valore PLC
	24	-	Tipo utensile TYP 0 = fresa, 21 = tastatore
	27	-	Riga corrispondente nella tabella del sistema di tastatura
	32	-	Angolo al vertice
	34	-	Lift off
Cicli di tastatura, 990	1	-	Comportamento in avvicinamento: 0 = comportamento standard 1 = raggio efficace, distanza di sicurezza zero
	2	-	0 = sorveglianza del tastatore Off 1 = sorveglianza tastatore On
	4	-	0 = stilo non deflesso 1 = stilo deflesso
Stato esecuzione, 992	10	-	Lettura blocchi attiva 1 = Sì, 0 = No
	11	-	Fase ricerca
	14	-	Numero dell'ultimo errore FN14
	16	-	Esecuzione vera e propria attiva 1 = esecuzione, 2 = simulazione

Esempio: assegnazione del valore del fattore di scala attivo dell'asse Z al parametro Q25

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLC: trasmissione valori al PLC

Con la funzione **FN 19: PLC** si possono trasferire al PLC fino a due valori numerici o parametri Q.

Incrementi e unità: 0,1 µm oppure 0,0001°

Esempio: trasmissione del valore numerico 10 (corrispondente a 1 µm o 0,001°) al PLC

```
56 FN 19: PLC=+10/+Q3
```

FN 20: WAIT FOR: Sincronizzazione NC con PLC

Questa funzione può essere utilizzata solo previa consultazione del costruttore della macchina.

Con la funzione **FN 20: WAIT FOR** si può effettuare una sincronizzazione tra NC e PLC durante l'esecuzione del programma. L'NC ferma l'esecuzione finché non è soddisfatta la condizione programmata nel blocco FN 20: WAIT FOR-. Durante questa operazione il TNC può controllare i seguenti operandi PLC:

Operando PLC	Sigla	Campo indirizzi
Merker	**M**	da 0 a 4999
Ingresso	**I**	da 0 a 31, da 128 a 152 da 64 a 126 (primo PL 401 B) da 192 a 254 (secondo PL 401 B)
Uscita	**O**	da 0 a 30 da 32 a 62 (primo PL 401 B) da 64 a 94 (secondo PL 401 B)
Contatore	**C**	da 48 a 79
Timer	**T**	da 0 a 95
Byte	**B**	da 0 a 4095
Word	**W**	da 0 a 2047
Double word	**D**	da 2048 a 4095

Il TNC 320 possiede un'interfaccia estesa per la comunicazione tra PLC e NC. Si tratta di una nuova Application Programmer Interface (**API**) simbolica. La normale interfaccia PLC-NC finora presente continua ad essere disponibile e può essere impiegata a scelta. Il costruttore della macchina stabilisce se viene impiegata la vecchia o la nuova API TNC. Inserire come stringa il nome dell'operando simbolico, per constatare il suo stato definito.

Nel blocco FN 20 sono ammesse le seguenti condizioni:

Condizione	Sigla
Uguale	==
Minore	<
Maggiore	>
Minore-uguale	<=
Maggiore-uguale	>=

È inoltre disponibile la funzione **FN20: WAIT FOR SYNC**. Utilizzare sempre **WAIT FOR SYNC**, se ad esempio tramite **FN18** si leggono i dati di sistema che richiedono una sincronizzazione in tempo reale. Il TNC arresta quindi il calcolo anticipato ed esegue il seguente blocco NC soltanto quando anche il programma NC ha effettivamente raggiunto questo blocco.

Esempio: arresto del programma finché il PLC imposta il merker 4095 su 1

```
32 FN 20: WAIT FOR M4095==1
```

Esempio: arresto del programma finché il PLC imposta l'operando simbolico su 1

```
32 FN 20: APISPIN[0].NN_SPICONTROLINPOS==1
```

Esempio: arresto del calcolo anticipato interno, lettura della posizione attuale nell'asse X

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN 29: PLC: trasmissione valori al PLC

Con la funzione FN 29: PLC si possono trasferire al PLC fino a otto valori numerici o parametri Q.

Incrementi e unità: 0,1 µm oppure 0,0001°

Esempio: trasmissione del valore numerico 10 (corrispondente a 1 µm o 0,001°) al PLC

```
56 FN 29: PLC=+10/+Q3/+Q8/+7/+1/+Q5/+Q2/+15
```

FN 37: EXPORT

La funzione FN 37: EXPORT è necessaria se si desidera generare i propri cicli e collegarli al TNC. I parametri Q 0-99 sono efficaci solo localmente nei cicli. Questo significa che i parametri Q sono efficaci solo nel programma in cui sono stati definiti. Con la funzione FN 37: EXPORT si possono esportare i parametri Q efficaci localmente in un altro programma (chiamante).

Il TNC esporta il valore che il parametro possiede proprio al momento dell'istruzione EXPORT.

Il parametro viene esportato solo nel programma direttamente chiamante.

Esempio: viene esportato il parametro Q locale Q25

```
56 FN37: EXPORT Q25
```

Esempio: vengono esportati parametri Q locali da Q25 a Q30

```
56 FN37: EXPORT Q25 - Q30
```

8.9 Accessi alle tabelle con istruzioni SQL

Panoramica

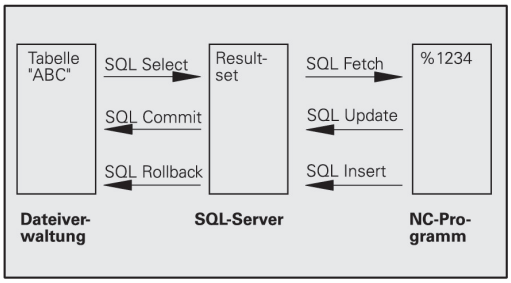
Nel TNC gli accessi alle tabelle si programmano con istruzioni SQL nell'ambito di una **transazione**. Una transazione è composta da diverse istruzioni SQL che consentono una elaborazione ordinata delle voci delle tabelle.

Le tabelle vengono configurate dal costruttore della macchina, che definisce anche il nome e la denominazione necessari come parametri per le istruzioni SQL.

Termini che saranno utilizzati in seguito:

- **Tabella:** una tabella è formata da x colonne e y righe. Essa viene memorizzata come file nella gestione file del TNC e indirizzata con il nome di percorso e di file (=nome di tabella). In alternativa a nome file e percorso è possibile utilizzare sinonimi.
- **Colonne:** il numero e la denominazione delle colonne viene definito nella configurazione della tabella. La denominazione delle colonne si impiega per l'indirizzamento delle diverse istruzioni SQL.
- **Righe:** il numero delle righe è variabile. È possibile aggiungere nuove righe. Non vengono gestiti numeri delle righe o simili. È tuttavia possibile selezionare righe sulla base del relativo contenuto delle colonne. La cancellazione di righe è possibile solo nell'editor di tabelle – non nel programma NC.
- **Cella:** una colonna di una riga.
- **Voce tabella:** contenuto di una cella
- **Result-set:** durante una transazione, le righe e le colonne vengono gestite nel result-set. Il result-set può essere considerato come "memoria temporanea", in cui viene tenuto temporaneamente l'insieme di righe e colonne selezionate (result-set = ingl. set di risultati).
- **Sinonimo:** Con questo concetto viene definito un nome di tabella impiegato al posto del nome di percorso e di file. I sinonimi vengono definiti dal costruttore della macchina nei dati di configurazione.

Una transazione



In linea di principio una transazione si compone delle azioni:

- indirizzamento della tabella (file), selezione di righe e trasferimento nel result-set,
- lettura righe dal result-set, modifica e/o aggiunta di nuove righe,
- chiusura della transazione: in caso di modifiche/completamenti le righe del result-set vengono inserite nella tabella (file).

Sono tuttavia necessarie ulteriori azioni affinché le voci delle tabelle possano essere elaborate nel programma NC e non sia possibile modificare in parallelo le stesse righe delle tabelle. Ne risulta la seguente **procedura di transazione**:

1 Per ogni colonna da elaborare viene specificato un parametro Q. Il parametro Q viene assegnato alla colonna, viene "collegato" (**SQL BIND...).**

2 Indirizzamento della tabella (file), selezione di righe e trasferimento nel result-set. Definizione inoltre delle colonne da trasferire nel result-set (**SQL SELECT...**). Le righe selezionate possono essere bloccate. Altri processi possono quindi accedere in lettura a tali righe, ma non possono modificare le voci delle tabelle. Le righe selezionate devono essere sempre bloccate se si apportano modifiche (**SQL SELECT ... FOR UPDATE**).

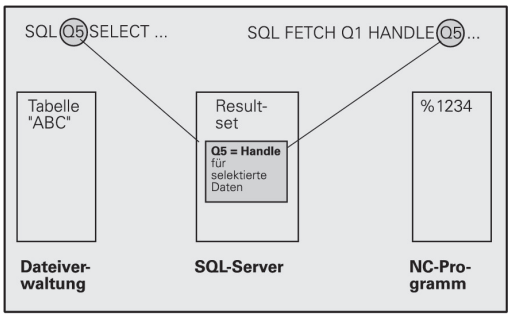
3 Lettura righe dal result-set, modifica e/o aggiunta di nuove righe: – conferma di una riga del result-set nei parametri Q del proprio programma NC (**SQL FETCH...**) – predisposizione di modifiche nei parametri Q e trasferimento in una riga del result-set (**SQL UPDATE...**) – predisposizione di una nuova riga della tabella nei parametri Q e trasferimento come nuova riga nel result-set (**SQL INSERT...**)

4 Chiusura della transazione: – le voci della tabella sono state modificate/integrate: i dati vengono acquisti nella tabella (file) dal result-set. Sono ora memorizzati nel file. Eventuali blocchi vengono eliminati, il result-set viene abilitato (**SQL COMMIT...**). – le voci della tabella **non** sono state modificate/integrate (accessi di sola lettura): eventuali blocchi vengono eliminati, il result-set viene abilitato (**SQL ROLLBACK... SENZA INDEX**).

È possibile elaborare in parallelo diverse transazioni.

Chiudere sempre una transazione iniziata, anche se si impiegano esclusivamente accessi di lettura. Soltanto in questo modo si assicura di non perdere modifiche/integrazioni, i blocchi vengono eliminati e il result-set viene abilitato.

Result-set



Le righe selezionate all'interno del result-set vengono numerate in ordine crescente a partire da 0. Questa numerazione è denominata **Indice**. L'indice viene specificato per gli accessi in lettura e in scrittura e la relativa riga del result-set viene interrogata in modo mirato.

Spesso è utile memorizzare in modo ordinato le righe all'interno del result-set. Questo è possibile definendo una colonna della tabella contenente il criterio di ordinamento. È inoltre possibile selezionare un ordine crescente o decrescente (**SQL SELECT ... ORDER BY ...**).

Le righe selezionate inserite nel result-set vengono indirizzate con **HANDLE**. Tutte le seguenti istruzioni SQL impiegano l'handle come riferimento a questo "insieme di righe e colonne selezionate".

Al termine di una transazione l'handle viene riabilitato (**SQL COMMIT...** o **SQL ROLLBACK...**). In seguito non è più valido.

È possibile elaborare contemporaneamente diversi result-set. Il server SQL assegna un nuovo handle ad ogni istruzione Select.

"Legame" di parametri Q a colonne

Il programma NC non ha alcun accesso diretto alle voci della tabella nel result-set. I dati devono essere trasferiti in parametri Q. Viceversa i dati vengono predisposti dapprima nei parametri Q e quindi trasferiti nel result-set.

Con **SQL BIND ...** si definiscono le colonne delle tabelle in cui devono essere mappati i relativi parametri Q. I parametri Q vengono "legati" (assegnati) alle colonne. Le colonne che non sono "legate" a parametri Q, non vengono prese in considerazione in questi accessi di lettura/scrittura.

Se con **SQL INSERT...** viene generata una nuova riga di tabella, le colonne che non sono "legate" a parametri Q, vengono occupate con valori di default.

Programmazione di istruzioni SQL

Questa funzione può essere programmata solo se è stato immesso il numero codice 555343.

Le istruzioni SQL si programmano in modalità Programmazione:

- Selezione delle funzioni SQL: premere il softkey SQL
- Selezionare l'istruzione SQL tramite softkey (vedere Panoramica) o il softkey **SQL EXECUTE** e programmare l'istruzione SQL

Panoramica dei softkey

Funzione	Softkey
SQL EXECUTE Programmazione dell'istruzione Select	SQL EXECUTE
SQL BIND "Legame" (assegnazione) di parametro Q a colonna di tabella	SQL BIND
SQL FETCH Lettura di righe della tabella dal result-set e memorizzazione in parametri Q	SQL FETCH
SQL UPDATE Inserimento di dati dai parametri Q in una riga di tabella esistente del result-set	SQL UPDATE
SQL INSERT Inserimento di dati dai parametri Q in una nuova riga di tabella del result-set	SQL INSERT
SQL COMMIT Trasferimento di righe di tabella dal result-set nella tabella e chiusura della transazione.	SQL COMMIT
SQL ROLLBACK ■ **INDICE** non programmato: annullamento delle modifiche/integrazioni apportate e chiusura della transazione. ■ **INDICE** programmato: la riga indicizzata rimane invariata nel result-set; tutte le altre righe vengono eliminate dal result-set. La transazione **non** viene conclusa.	SQL ROLLBACK

SQL BIND

SQL BIND "lega" un parametro Q a una colonna di tabella. Le istruzioni SQL Fetch, Update e Insert valutano questo "legame" (assegnazione) durante il trasferimento di dati tra result-set e programma NC.

Un'istruzione **SQL BIND** senza nome tabella e colonne elimina il collegamento. Il collegamento termina al più tardi alla fine del programma NC o del sottoprogramma.

- Si può programmare un numero qualsiasi di "legami". Per le operazioni di lettura/scrittura vengono considerate esclusivamente le colonne indicate nell'istruzione Select.
- **SQL BIND...** deve essere programmata **prima** di istruzioni Fetch, Update o Insert. Un'istruzione Select può essere programmata senza precedente istruzione Bind.
- Se nell'istruzione Select vengono inserite colonne per cui non è programmato un "legame", negli accessi di lettura/scrittura questo provoca un errore (interruzione del programma).

Collegamento dei parametri Q alla colonna della tabella

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
```

Eliminazione collegamento

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

SQL BIND

- **Nr. parametro per risultato**: parametro Q che viene "legato" (assegnato) alla colonna della tabella.
- **Database: Nome colonna**: inserire il nome della tabella e la denominazione della colonna – separati da **.**
  Nome tabella: sinonimo o nome del percorso e del file di questa tabella. Il sinonimo viene inserito direttamente; il nome del percorso e del file vengono inseriti tra virgolette semplici.
  Denominazione colonna: denominazione definita nei dati di configurazione della colonna della tabella

SQL SELECT

SQL SELECT seleziona le righe della tabella e le trasferisce nel result-set.

Il server SQL inserisce per righe i dati nel result-set. Le righe vengono numerate in continuo a partire da 0. Questo numero di riga, l'**INDICE**, viene impiegato nelle istruzioni SQL Fetch e Update.

Nella funzione **SQL SELECT...WHERE...** si inseriscono i criteri di selezione. È così possibile delimitare il numero delle righe da trasferire. Se non si utilizza tale opzione, vengono caricate tutte le righe della tabella.

Nella funzione **SQL SELECT...ORDER BY...** si indicano i criteri di ordinamento. Consiste nella denominazione della colonna e nella parola chiave dell'ordinamento crescente/decrescente. Se non si utilizza tale opzione, le righe vengono memorizzate in una sequenza casuale.

Con la funzione **SQL SELECT...FOR UPDATE** si bloccano le righe selezionate per altre applicazioni. Le altre applicazioni possono continuare a leggere queste righe ma non modificarle. Questa opzione deve essere assolutamente utilizzata se si eseguono modifiche alle voci delle tabelle.

Result-set vuoto: Se non esistono righe che corrispondano al criterio di selezione, il server SQL fornisce un handle valido ma nessuna registrazione di tabella.

SQL EXECUTE

- **Nr. parametro per risultato**: parametro Q per l'handle. Il server SQL fornisce l'handle per questo gruppo di righe e colonne selezionato con l'attuale istruzione Select.
  In caso di errore (non è stato possibile eseguire la selezione) ritorna il server SQL 1. Uno "0" definisce un handle non valido.
- **Database: testo comando SQL**: con i seguenti elementi:
  - **SELECT** (codice chiave):
    identificativo dell'istruzione SQL, denominazioni delle colonne di tabella da trasferire – separare con **,** più colonne (vedere esempi). Per tutte le colonne indicate i parametri Q devono essere "legati".
  - **FROM** nome tabella:
    sinonimo o nome del percorso e del file di questa tabella. Il sinonimo viene registrato direttamente – il nome di percorso e di tabella vengono racchiusi tra virgolette (vedere esempi) del comando SQL, denominazioni delle colonne delle tabelle da trasferire – diverse colonne vengono separate dalla "," (vedere esempi). Per tutte le colonne indicate i parametri Q devono essere "legati".

Selezione di tutte le righe della tabella

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
```

selezione delle righe della tabella con la funzione WHERE

```
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE WHERE
MESS_NR<20"
```

Selezione delle righe di tabella con la funzione WHERE e parametro Q

```
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE WHERE
MESS_NR==:'Q11'"
```

nome della tabella definito con nome del percorso e del file

```
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM 'V:\TABLE
\TAB_EXAMPLE' WHERE MESS_NR<20"
```

- Opzionale:
  WHERE criteri di selezione: un criterio di selezione è composto da denominazione della colonna, condizione (vedere tabella) e valore di confronto. Combinare diversi criteri di selezione mediante AND o OR logici. Il valore di confronto si programma direttamente o in un parametro Q. Un parametro Q viene introdotto da ":" e inserito tra virgolette semplici (vedere esempio).
- Opzionale:
  ORDER BY denominazione colonna **ASC** per ordinamento crescente oppure **ORDER BY** denominazione colonna **DESC** per ordinamento decrescente. Se non si programma né ASC né DESC, si applica come definizione di default l'ordinamento crescente. Il TNC imposta le righe selezionate nella colonna indicata.
- Opzionale:
  FOR UPDATE (codice chiave): le righe selezionate vengono bloccate per l'accesso di scrittura di altri processi.

Condizione	**Programmazione**
Uguale	= ==
Diverso	!= <>
Minore	<
Minore o uguale	<=
Maggiore	>
Maggiore o uguale	>=
Collegamento di diverse condizioni	
AND logico	AND
OR logico	OR

SQL FETCH

SQL FETCH legge la riga indirizzata con **INDICE** dal result-set e inserisce i valori in tabella nei parametri Q "legati" (assegnati). Il result-set viene indirizzato con l'**HANDLE**.

SQL FETCH considera tutte le colonne indicate nell'istruzione Select.

SQL FETCH

- **Nr. parametro per risultato**: parametro Q in cui il server SQL fornisce il risultato:
  0: nessun errore verificatosi
  1: errore verificatosi (handle errato o index eccessivo)
- **Database: ID accesso SQL**: parametro Q con l'**handle** per l'identificazione del result-set (vedere anche **SQL SELECT**).
- **Database: indice per risul. SQL**: numero di riga all'interno del result-set. I valori in tabella di questa riga vengono letti e trasferiti nei parametri Q "legati". Se non si inserisce l'indice, viene letta la prima riga (n=0).
  Il numero di riga viene indicato direttamente o si programma il parametro Q che contiene l'indice.

trasferimento del numero di righe nel parametro Q

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
+Q2
```

Programmazione diretta del numero di righe

```
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE

SQL UPDATE trasferisce i dati predisposti nei parametri Q nella riga indirizzata con **INDICE** del result-set. La riga presente nel result-set viene completamente sovrascritta.

SQL UPDATE considera tutte le colonne indicate nell'istruzione Select.

SQL UPDATE

- **Nr. parametro per risultato**: parametro Q in cui il server SQL fornisce il risultato:
  0: nessun errore verificatosi
  1: errore verificatosi (handle errato, index eccessivo, intervallo di valori superato per eccesso/per difetto oppure formato dati errato)
- **Database: ID accesso SQL**: parametro Q con l'**handle** per l'identificazione del result-set (vedere anche **SQL SELECT**).
- **Database: indice per risul. SQL**: numero di riga all'interno del result-set. Le voci della tabella predisposte nei parametri Q vengono scritte in questa riga. Se non si inserisce l'indice, viene scritta la prima riga (n=0).
  Il numero di riga viene indicato direttamente o si programma il parametro Q che contiene l'indice.

Programmazione diretta del numero di righe

```
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL INSERT

SQL INSERT genera una nuova riga nel result-set e trasferisce i dati predisposti nei parametri Q nella nuova riga.

SQL INSERT considera tutte le colonne indicate nell'istruzione Select; le colonne della tabella che non sono state considerate nell'istruzione Select vengono scritte con valori di default.

SQL INSERT

- **Nr. parametro per risultato**: parametro Q in cui il server SQL fornisce il risultato:
  0: nessun errore verificatosi
  1: errore verificatosi (handle errato, intervallo di valori superato per eccesso/difetto oppure formato dati errato)
- **Database: ID accesso SQL**: parametro Q con l'**handle** per l'identificazione del result-set (vedere anche **SQL SELECT**).

trasferimento del numero di righe nel parametro Q

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
40 SQL INSERTQ1 HANDLE Q5
```

SQL COMMIT

SQL COMMIT trasferisce tutte le righe presenti nel result-set di nuovo nella tabella. Un blocco impostato con **SELECT...FOR UPDATE** viene annullato.

L'handle predefinito con l'istruzione **SQL SELECT** perde la propria validità.

SQL COMMIT

- **Nr. parametro per risultato**: parametro Q in cui il server SQL fornisce il risultato:
  0: nessun errore verificatosi
  1: errore verificatosi (handle errato o stesse voci nelle colonne in cui sono richieste voci univoche)
- **Database: ID accesso SQL**: parametro Q con l'**handle** per l'identificazione del result-set (vedere anche **SQL SELECT**).

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
+Q2
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX
+Q2
. . .
50 SQL COMMITQ1 HANDLE Q5
```

SQL ROLLBACK

L'esecuzione di **SQL ROLLBACK** dipende dalla programmazione dell'**INDICE**:

- **INDICE** non programmato: il result-set **non** viene riscritto nella tabella (eventuali modifiche/integrazioni vanno perse). La transazione viene conclusa; l'handle predefinito con **SQL SELECT** perde la propria validità. Applicazione tipica: si conclude una transazione con accessi esclusivamente in lettura.
- **INDICE** programmato: la riga indicizzata rimane invariata; tutte le altre righe vengono eliminate dal result-set. La transazione **non** viene conclusa. Un blocco impostato con **SELECT...FOR UPDATE** rimane invariato per la riga indicizzata; per tutte le altre righe viene ripristinato.

SQL ROLLBACK

- **Nr. parametro per risultato**: parametro Q in cui il server SQL fornisce il risultato:
  0: nessun errore verificatosi
  1: errore verificatosi (handle errato)
- **Database: ID accesso SQL**: parametro Q con l'**handle** per l'identificazione del result-set (vedere anche **SQL SELECT**).
- **Database: indice per risul. SQL**: riga che deve rimanere nel result-set. Il numero di riga viene indicato direttamente o si programma il parametro Q che contiene l'indice.

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
+Q2
. . .
50 SQL ROLLBACKQ1 HANDLE Q5
```

8.10 Introduzione diretta di formule

Introduzione di formule

Mediante softkey è possibile introdurre direttamente nel programma di lavorazione formule matematiche che comprendono più operazioni di calcolo.

Le funzioni matematiche compaiono azionando il softkey FORMULA. Il TNC visualizzerà i seguenti softkey, suddivisi su più livelli:

Funzione di combinazione logica	Softkey
Addizione ad es. **Q10 = Q1 + Q5**	+
Sottrazione ad es. **Q25 = Q7 - Q108**	-
Moltiplicazione ad es. **Q12 = 5 * Q5**	*
Divisione ad es. **Q25 = Q1 / Q2**	/
Aperta parentesi ad es. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	(
Chiusa parentesi ad es. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	)
Elevazione al quadrato (ingl. square) ad es. **Q15 = SQ 5**	SQ
Radice quadrata (ingl. square root) ad es. **Q22 = SQRT 25**	SQRT
Seno di un angolo ad es. **Q44 = SIN 45**	SIN
Coseno di un angolo ad es. **Q45 = COS 45**	COS
Tangente di un angolo ad es. **Q46 = TAN 45**	TAN
Arco-seno Funzione inversa del seno; determinazione dell'angolo dal rapporto cateto opposto/ipotenusa ad es. **Q10 = ASIN 0,75**	ASIN
Arco-coseno Funzione inversa del coseno; determinazione dell'angolo dal rapporto cateto adiacente/ipotenusa ad es. **Q11 = ACOS Q40**	ACOS
Arco-tangente Funzione inversa della tangente; determinazione dell'angolo dal rapporto cateto opposto/cateto adiacente ad es. **Q12 = ATAN Q50**	ATAN

Funzione di combinazione logica	Softkey
Elevazione a potenza di valori ad es. **Q15 = 3^3**	^
Costante PI (3,14159) ad es. **Q15 = PI**	PI
Formazione del logaritmo naturale (LN) di un numero Base 2,7183 ad es. **Q15 = LN Q11**	LN
Formazione di un logaritmo di un numero, base 10 ad es. **Q33 = LOG Q22**	LOG
Funzione esponenziale, 2,7183 esponente n ad es. **Q1 = EXP Q12**	EXP
Negazione di valori (moltiplicazione con -1) ad es. **Q2 = NEG Q1**	NEG
Troncatura dei decimali formazione di un numero intero ad es. **Q3 = INT Q42**	INT
Formazione del valore assoluto di un numero ad es. **Q4 = ABS Q22**	ABS
Troncatura degli interi Frazionamento ad es. **Q5 = FRAC Q23**	FRAC
Controllo del segno di un numero ad es. **Q12 = SGN Q50** Se valore di feedback Q12 = 1, quindi Q50 >= 0 Se valore di feedback Q12 = -1, quindi Q50 < 0	SGN
Calcolo del valore modulo (resto divisione) ad es. **Q12 = 400 % 360** Risultato: Q12 = 40	%

Regole di calcolo

Per la programmazione di formule matematiche sono valide le seguenti regole:

Moltiplicazioni e divisioni prima di addizioni e sottrazioni

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 Operazione 5 * 3 = 15
2 Operazione 2 * 10 = 20
3 Operazione 15 +20 = 35

oppure

```
13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

1 Operazione 10 al quadrato = 100
2 Operazione 3 alla potenza di 3 = 27
3 Operazione 100 - 27 = 73

Proprietà distributiva

Proprietà distributiva nelle espressioni
a * (b + c) = a * b + a * c

Esempio di inserimento

Calcolo dell'angolo con arctan da altezza (Q12) e base (Q13); assegnazione del risultato a Q25:

- Selezione dell'introduzione di formule: premere il tasto Q e il softkey FORMULA o utilizzare la forma abbreviata.

- Premere il tasto Q sulla tastiera ASCII.

NR. PARAMETRO PER RISULTATO?

- **INSERIRE 25** (numero parametro) e premere il tasto ENT.

- Commutare il livello softkey e selezionare la funzione arcotangente.

- Commutare il livello softkey e aprire parentesi.

- **INSERIRE 12** (numero parametro Q).

- Selezionare l'operazione di divisione.

- **INSERIRE 13** (numero parametro Q).

- Chiudere la parentesi e terminare l'introduzione della formula.

Blocco esemplificativo NC

```
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

8.11 Parametri stringa

Funzioni dell'elaborazione stringhe

L'elaborazione stringhe (ingl. string = stringa di caratteri) tramite parametri **QS** può essere impiegata per generare stringhe di caratteri variabili. Tali stringhe di caratteri per esempio possono essere emesse tramite la funzione **FN 16:F-PRINT**, per generare protocolli variabili.

A un parametro stringa si può assegnare una stringa di caratteri (lettere, cifre, caratteri speciali, caratteri di controllo e spazi) fino a un massimo di 256 caratteri. I valori assegnati o caricati possono essere elaborati e controllati con le funzioni descritte di seguito. Come per la programmazione di parametri Q, sono disponibili complessivamente 2000 parametri QS (vedere "Principi e funzioni", Pagina 238).

Nelle funzioni parametriche Q FORMULA STRINGA e FORMULA sono incluse diverse funzioni per l'elaborazione di parametri stringa.

Funzioni di FORMULA STRINGA	Softkey	Pagina
Assegnazione di parametri stringa	STRING	286
Concatenazione di parametri stringa		286
Conversione di un valore numerico in un parametro stringa	TOCHAR	287
Copia di una stringa parziale da un parametro stringa	SUBSTR	288

Funzioni stringa nella funzione FORMULA	Softkey	Pagina
Conversione di un parametro stringa in un valore numerico	TONUMB	289
Controllo di un parametro stringa	INSTR	290
Determinazione della lunghezza di un parametro stringa	STRLEN	291
Confronto dell'ordine alfabetico	STRCOMP	292

Se si impiega la funzione FORMULA STRINGA, il risultato del calcolo eseguito è sempre una stringa. Se si impiega la funzione FORMULA, il risultato del calcolo eseguito è sempre un valore numerico.

Assegnazione di parametri stringa

Prima di impiegare variabili stringa, queste devono essere assegnate. A tale scopo viene impiegata l'istruzione **DECLARE STRING**.

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

FUNZIONI STRINGA
- Selezionare le funzioni stringa

DECLARE STRING
- Selezionare la funzione **DECLARE STRING**

Blocco esemplificativo NC

```
37 DECLARE STRING QS10 = "PEZZO"
```

Concatenazione di parametri stringa

Con l'operatore di concatenazione (parametro stringa **| |** parametro stringa) si possono collegare tra loro più parametri stringa.

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

FUNZIONI STRINGA
- Selezionare le funzioni stringa

FORMULA STRINGA
- Selezionare la funzione FORMULA STRINGA
- Inserire il numero del parametro stringa in cui il TNC deve salvare la stringa concatenata, confermare con il tasto ENT
- Inserire il numero del parametro stringa in cui è salvata la **prima** stringa parziale, confermare con il tasto ENT: il TNC visualizza il simbolo di concatenazione **| |**
- Confermare con il tasto ENT
- Inserire il numero del parametro stringa in cui è salvata la **seconda** stringa parziale, confermare con il tasto ENT
- Ripetere la procedura fino a quando tutte le stringhe parziali da concatenare sono state selezionate, chiudere con il tasto END

Esempio: QS10 deve contenere il testo completo di QS12, QS13 e QS14

```
37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Contenuto dei parametri:

- **QS12**: **Pezzo**
- **QS13**: **Stato:**
- **QS14**: **Scarto**
- **QS10**: **Stato del pezzo: scarto**

Conversione di un valore numerico in un parametro stringa

Con la funzione **TOCHAR** il TNC converte un valore numerico in un parametro stringa. In questo modo si possono concatenare valori numerici con variabili stringa.

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

FUNZIONI STRINGA

- Selezionare le funzioni stringa

FORMULA STRINGA

- Selezionare la funzione FORMULA STRINGA

TOCHAR

- Selezionare la funzione per convertire un valore numerico in un parametro stringa
- Inserire il numero o il parametro Q che il TNC deve convertire, confermare con il tasto ENT
- Se desiderato, inserire il numero di cifre decimali che il TNC deve convertire, confermare con il tasto ENT
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END

Esempio: conversione del parametro Q50 nel parametro stringa QS11, impiego di 3 cifre decimali

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Copia di una stringa parziale da un parametro stringa

Con la funzione **SUBSTR** si può copiare da un parametro stringa un campo definibile.

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

FUNZIONI STRINGA
- Selezionare le funzioni stringa

FORMULA STRINGA
- Selezionare la funzione FORMULA STRINGA
- Inserire il numero del parametro in cui il TNC deve salvare la stringa copiata, confermare con il tasto ENT

SUBSTR
- Selezionare la funzione per tagliare una stringa parziale
- Inserire il numero del parametro QS da cui si desidera copiare la stringa parziale, confermare con il tasto ENT
- Inserire il numero della posizione da cui si desidera copiare la stringa parziale, confermare con il tasto ENT
- Inserire il numero di caratteri che si desidera copiare, confermare con il tasto ENT
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END

Assicurarsi che il primo carattere di una stringa di caratteri cominci internamente sulla posizione 0.

Esempio: lettura dal parametro stringa QS10 a partire dalla terza posizione (BEG2) di una stringa parziale lunga quattro caratteri (LEN4).

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Conversione di un parametro stringa in un valore numerico

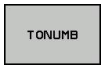
La funzione **TONUMB** converte un parametro stringa in un valore numerico. Il valore da convertire dovrebbe essere formato solo da valori numerici.

Il parametro QS da convertire deve contenere solo un valore numerico, altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore.

- Selezionare le funzioni parametriche Q

- Selezionare la funzione FORMULA
- Inserire il numero del parametro in cui il TNC deve salvare il valore numerico, confermare con il tasto ENT

- Commutare il livello softkey



- Selezionare la funzione per convertire un parametro stringa in un valore numerico
- Inserire il numero del parametro QS che il TNC deve convertire, confermare con il tasto ENT
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END

Esempio: conversione del parametro stringa QS11 in un parametro numerico Q82

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Controllo di un parametro stringa

Con la funzione **INSTR** si può controllare se o dove un parametro stringa è contenuto in un altro parametro stringa.

- Selezionare le funzioni parametriche Q

- Selezionare la funzione FORMULA
- Inserire il numero del parametro Q in cui il TNC deve salvare la posizione da cui inizia il testo da cercare, confermare con il tasto ENT

- Commutare il livello softkey

- Selezionare la funzione per il controllo di un parametro stringa
- Inserire il numero del parametro QS in cui è salvato il testo da cercare, confermare con il tasto ENT
- Inserire il numero del parametro QS che il TNC deve esplorare, confermare con il tasto ENT
- Inserire il numero della posizione da cui il TNC deve cercare la stringa parziale, confermare con il tasto ENT
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END

Assicurarsi che il primo carattere di una stringa di caratteri cominci internamente sulla posizione 0.

Se il TNC non trova la stringa parziale da cercare, memorizza la lunghezza totale della stringa da cercare (il conteggio inizia da 1) nel parametro del risultato.

Se la stringa parziale da cercare compare più volte, il TNC restituisce la prima posizione in cui si trova una stringa parziale.

Esempio: esplorazione di QS10 per trovare il testo salvato nel parametro QS13. Inizio della ricerca dalla terza posizione

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Determinazione della lunghezza di un parametro stringa

La funzione **STRLEN** fornisce la lunghezza del testo salvato in un parametro stringa selezionabile.

- Selezionare le funzioni parametriche Q

- Selezionare la funzione FORMULA
- Inserire il numero del parametro Q in cui il TNC deve salvare la lunghezza di stringa da determinare, confermare con il tasto ENT

- Commutare il livello softkey

- Selezionare la funzione per determinare la lunghezza di un parametro stringa
- Inserire il numero del parametro QS di cui il TNC deve determinare la lunghezza, confermare con il tasto ENT
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END

Esempio: determinazione della lunghezza di QS15

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Confronto di ordine alfabetico

Con la funzione **STRCOMP** si può confrontare l'ordine alfabetico di parametri stringa.

- Selezionare le funzioni parametriche Q

- Selezionare la funzione FORMULA
- Inserire il numero del parametro Q in cui il TNC deve salvare il risultato del controllo, confermare con il tasto ENT

- Commutare il livello softkey

- Selezionare la funzione per confrontare parametri stringa
- Inserire il numero del primo parametro QS che il TNC deve confrontare, confermare con il tasto ENT
- Inserire il numero del secondo parametro QS che il TNC deve confrontare, confermare con il tasto ENT
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END

Il TNC restituisce i seguenti risultati:

- **0**: i parametri QS confrontati sono identici
- **-1**: il primo parametro QS è disposto alfabeticamente **prima** del secondo parametro QS
- **+1**: il primo parametro QS è disposto alfabeticamente **dopo** il secondo parametro QS

Esempio: confronto dell'ordine alfabetico tra QS12 e QS14

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Lettura dei parametri macchina

La funzione **CFGREAD** consente di leggere i parametri macchina del TNC come valori numerici o come stringhe.

Per leggere un parametro macchina è necessario determinare il nome del parametro, l'oggetto parametro e se presente il nome del gruppo e l'indice nell'editor di configurazione del TNC.

Tipo	Significato	Esempio	Icona
Key	Nome gruppo del parametro macchina (se presente)	CH_NC	
Entità	Oggetto parametro (il nome inizia con "**Cfg**...")	CfgGeoCycle	
Attributo	Nome parametro macchina	displaySpindleErr	
Indice	Indice della lista di un parametro macchina (se presente)	[0]	

Se si apre l'editor di configurazione per i parametri utente, è possibile modificare la rappresentazione dei parametri presenti. Con l'impostazione standard vengono visualizzati i parametri con brevi testi esplicativi. Per poter visualizzare i nomi effettivi di sistema dei parametri, premere il tasto per la suddivisione dello schermo e successivamente il softkey NOME DEL SISTEMA. Procedere allo stesso modo per ritornare alla visualizzazione standard.

Prima di poter interrogare un parametro macchina con la funzione **CFGREAD**, è necessario definire un parametro QS con attributo, entità e key.

I seguenti parametri vengono interrogati nel dialogo della funzione CFGREAD:

- **KEY_QS**: nome gruppo (key) del parametro macchina
- **TAG_QS**: nome oggetto (entità) del parametro macchina
- **ATR_QS**: nome (attributo) del parametro macchina
- **IDX**: indice del parametro macchina

Lettura di una stringa di un parametro macchina

Archiviazione del contenuto di un parametro macchina come stringa in un parametro QS:

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

FUNZIONI STRINGA

- Selezionare le funzioni stringa

FORMULA STRINGA

- Selezionare la funzione FORMULA STRINGA
- Inserire il numero del parametro stringa in cui il TNC deve salvare il parametro macchina, confermare con il tasto ENT
- Selezionare la funzione CFGREAD
- Inserire il numero del parametro stringa per key, entità e attributo, confermare con il tasto ENT.
- Inserire eventualmente il numero dell'indice o saltare il dialogo con NO ENT
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END

Esempio: lettura della denominazione del quarto asse come stringa

Impostazione dei parametri nell'editor di configurazione

DisplaySettings
CfgDisplayData
axisDisplayOrder
da [0] a [5]

14 DECLARE STRINGQS11 = ""	Assegnazione parametro stringa per key
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGDISPLAYDATA"	Assegnazione parametro stringa per entità
16 DECLARE STRINGQS13 = "AXISDISPLAYORDER"	Assegnazione parametro stringa per nome parametro
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Lettura di parametri macchina

Lettura di un valore numerico di un parametro macchina

Archiviazione del valore di un parametro macchina come valore numerico in un parametro Q:

- Selezionare le funzioni parametriche Q

- Selezionare la funzione FORMULA
- Inserire il numero del parametro Q in cui il TNC deve salvare il parametro macchina, confermare con il tasto ENT
- Selezionare la funzione CFGREAD
- Inserire il numero del parametro stringa per key, entità e attributo, confermare con il tasto ENT.
- Inserire eventualmente il numero dell'indice o saltare il dialogo con NO ENT
- Chiudere l'espressione tra parentesi con il tasto ENT e terminare l'inserimento con il tasto END

Esempio: lettura del fattore di sovrapposizione come parametro Q

Impostazione dei parametri nell'editor di configurazione

ChannelSettings
CH_NC
CfgGeoCycle
pocketOverlap

14 DECLARE STRINGQS11 = "CH_NC"	Assegnazione parametro stringa per key
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGGEOCYCLE"	Assegnazione parametro stringa per entità
16 DECLARE STRINGQS13 = "POCKETOVERLAP"	Assegnazione parametro stringa per nome parametro
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Lettura di parametri macchina

8.12 Parametri Q predefiniti

I valori dei parametri Q da Q100 a Q199 vengono preprogrammati dal TNC. Ai parametri Q vengono assegnati:

- valori dal PLC
- dati relativi all'utensile e al mandrino
- dati relativi allo stato operativo
- risultati di misura da cicli di tostatura ecc.

Il TNC memorizza i parametri Q predefiniti Q108, Q114 e Q115 - Q117 nella relativa unità di misura del programma attuale.

I parametri Q (parametri QS) predefiniti tra **Q100** e **Q199** (**QS100** e **QS199**) non devono essere impiegati in programmi NC come parametri di calcolo, altrimenti possono verificarsi effetti indesiderati.

Valori dal PLC: da Q100 a Q107

Il TNC usa i parametri da Q100 a Q107 per trasferire dei valori dal PLC ad un programma NC.

Raggio utensile attivo: Q108

Il valore attivo del raggio dell'utensile viene assegnato al parametro Q108. Q108 si compone di:

- raggio utensile R (tabella utensili o blocco **TOOL DEF**)
- valore delta DR dalla tabella utensili
- valore delta DR dal blocco **TOOL CALL**

Il TNC memorizza il raggio utensile attivo anche in caso di interruzione della tensione.

Asse utensile: Q109

Il valore del parametro Q109 dipende dall'asse utensile attivo:

Asse utensile	Valore parametro
Nessun asse utensile definito	Q109 = –1
Asse X	Q109 = 0
Asse Y	Q109 = 1
Asse Z	Q109 = 2
Asse U	Q109 = 6
Asse V	Q109 = 7
Asse W	Q109 = 8

Stato del mandrino: Q110

Il valore del parametro Q110 dipende dall'ultima funzione M programmata per il mandrino:

Funzione M	Valore parametro
Nessun stato di mandrino definito	Q110 = –1
M3: mandrino ON, senso orario	Q110 = 0
M4: mandrino ON, senso antiorario	Q110 = 1
M5 dopo M3	Q110 = 2
M5 dopo M4	Q110 = 3

Alimentazione refrigerante: Q111

Funzione M	Valore parametro
M8: Refrigerante ON	Q111 = 1
M9: Refrigerante OFF	Q111 = 0

Fattore di sovrapposizione: Q112

Il TNC assegna al Q112 il fattore di sovrapposizione nella fresatura di tasche (pocketOverlap).

Unità di misura nel programma: Q113

Il valore del parametro Q113 dipende, in caso di annidamento con PGM CALL, dall'unità di misura valida per il programma che per primo chiama altri programmi.

Quote del programma principale	Valore parametro
Sistema metrico (mm)	Q113 = 0
Sistema in pollici (inch)	Q113 = 1

Lunghezza utensile: Q114

Il valore attivo della lunghezza dell'utensile viene assegnato al parametro Q114.

Il TNC memorizza il raggio utensile attivo anche in caso di interruzione della tensione.

Coordinate dopo una tastatura durante l'esecuzione del programma

I parametri da Q115 a Q119 contengono, dopo una misurazione programmata con il sistema di tastatura 3D, le coordinate della posizione del mandrino al momento della tastatura. Le coordinate si riferiscono all'origine attiva in modalità Funzionamento manuale.

Per queste coordinate la lunghezza del tastatore e il raggio della sfera di tastatura non vengono tenuti in considerazione.

Asse coordinata	Valore parametro
Asse X	Q115
Asse Y	Q116
Asse Z	Q117
Asse IV correlato alla macchina	Q118
Asse V correlato alla macchina	Q119

Differenza tra i valori reale-nominale nella misurazione automatica di utensili con TT 130

Differenza valore reale - nominale	Valore parametro
Lunghezza utensile	Q115
Raggio utensile	Q116

Rotazione del piano di lavoro con angoli del pezzo: coordinate per assi rotativi calcolate dal TNC

Coordinate	Valore parametro
Asse A	Q120
Asse B	Q121
Asse C	Q122

Risultati di misura dei cicli di tastatura (vedere manuale utente Programmazione di cicli)

Valori reali misurati	Valore parametro
Angolo di una retta	Q150
Centro dell'asse principale	Q151
Centro dell'asse secondario	Q152
Diametro	Q153
Lunghezza tasca	Q154
Larghezza tasca	Q155
Lunghezza dell'asse selezionato nel ciclo	Q156
Posizione dell'asse centrale	Q157
Angolo dell'asse A	Q158
Angolo dell'asse B	Q159
Coordinate dell'asse selezionato nel ciclo	Q160

Scostamento rilevato	Valore parametro
Centro dell'asse principale	Q161
Centro dell'asse secondario	Q162
Diametro	Q163
Lunghezza tasca	Q164
Larghezza tasca	Q165
Lunghezza misurata	Q166
Posizione dell'asse centrale	Q167

Angolo solido rilevato	Valore parametro
Rotazione intorno all'asse A	Q170
Rotazione intorno all'asse B	Q171
Rotazione intorno all'asse C	Q172

Stato del pezzo	Valore parametro
Buono	Q180
Ripresa	Q181
Scarto	Q182

Misurazione dell'utensile con laser BLUM	Valore parametro
Riservato	Q190
Riservato	Q191
Riservato	Q192
Riservato	Q193

Riservato per uso interno	Valore parametro
Marker per cicli	Q195
Marker per cicli	Q196
Marker per cicli (maschere a punti)	Q197
Numero dell'ultimo ciclo di misurazione attivo	Q198

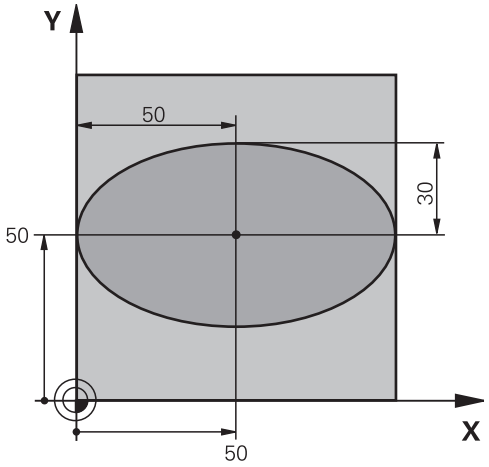
Stato utensile - Misurazione con TT	Valore parametro
Utensile in tolleranza	Q199 = 0,0
Utensile usurato (superati i valori LTOL/RTOL)	Q199 = 1,0
Utensile rotto (superati i valori LBREAK/RBREAK)	Q199 = 2,0

8.13 Esempi di programmazione

Esempio: Ellisse

Esecuzione del programma

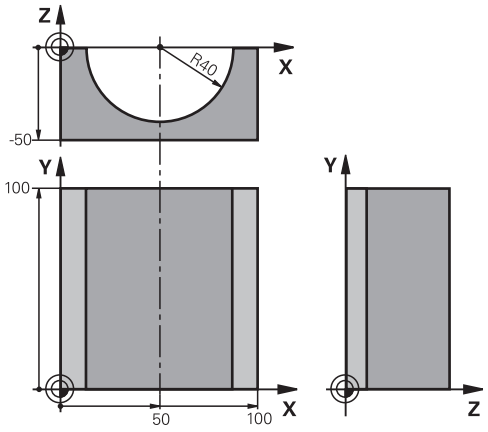
- Il profilo dell'ellisse viene programmato con tante piccole rette (definibili mediante Q7). Quanti più passi di lavorazione si definiscono, tanto più liscio risulterà il profilo
- La direzione di fresatura viene definita tramite l'angolo di partenza e l'angolo finale nel piano:
  Direzione di lavorazione in senso orario:
  angolo di partenza > angolo finale
  Direzione di lavorazione in senso antiorario:
  angolo di partenza < angolo finale
- Il raggio dell'utensile non viene considerato



0 BEGIN PGM ELLISSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centro asse X
2 FN 0: Q2 = +50	Centro asse Y
3 FN 0: Q3 =+50	Semiasse X
4 FN 0: Q4 = +30	Semiasse Y
5 FN 0: Q5 =+0	Angolo di partenza nel piano
6 FN 0: Q6 = +360	Angolo finale nel piano
7 FN 0: Q7 = +40	Numero delle operazioni di calcolo
8 FN 0: Q8 = +0	Posizione di rotazione dell'ellisse
9 FN 0: Q9 = +5	Profondità di fresatura
10 FN 0: Q10 =+100	Avanzamento in profondità
11 FN 0: Q11 = +350	Avanzamento di fresatura
12 FN 0: Q12 = +2	Distanza di sicurezza per il preposizionamento
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione pezzo grezzo
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Chiamata utensile
16 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
17 CALL LBL 10	Chiamata lavorazione
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
19 LBL 10	Sottoprogramma 10: lavorazione
20 CYCL DEF 7.0 ORIGINE	Spostamento dell'origine nel centro dell'ellisse
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Compensazione della rotazione nel piano
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 -Q5) / Q7	Calcolo del passo angolare
26 Q36 = Q5	Copia dell'angolo di partenza
27 Q37 = 0	Impostazione del contatore delle passate

28 Q21 = Q3 *COS Q36	Calcolo della coordinata X del punto di partenza
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	Calcolo della coordinata Y del punto di partenza
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Posizionamento sul punto di partenza nel piano
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Preposizionamento alla distanza di sicurezza nell'asse del mandrino
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Posizionamento alla profondità di lavorazione
33 LBL 1	
34 Q36 = Q36 +Q35	Aggiornamento dell'angolo
35 Q37 = Q37 +1	Aggiornamento del contatore di passate
36 Q21 = Q3 *COS Q36	Calcolo dell'attuale coordinata X
37 Q22 = Q4 *SIN Q36	Calcolo dell'attuale coordinata Y
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Posizionamento sul punto successivo
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Interrogazione se incompleto, se sì, salto di ritorno a LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Annullamento della rotazione
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 ORIGINE	Annullamento dello spostamento origine
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Posizionamento alla distanza di sicurezza
46 LBL 0	Fine sottoprogramma
47 END PGM ELLISSE MM	

Esempio: lavorazione di un cilindro concavo con fresa a raggio laterale



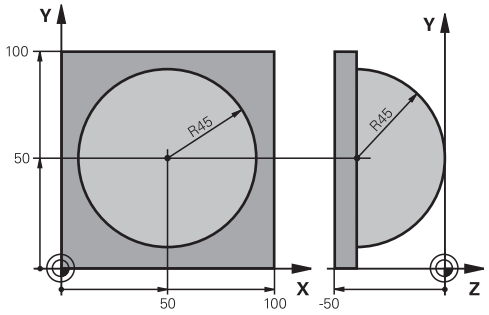
Esecuzione del programma

- Il programma funziona solamente con frese a raggio frontale; la lunghezza utensile si riferisce al centro della sfera
- Il profilo del cilindro viene programmato con tanti tratti di retta (definibili mediante Q13). Quante più passate vengono programmate, tanto più liscio risulterà il profilo
- Il cilindro viene fresato con passate longitudinali (qui: paralleli all'asse Y)
- La direzione di fresatura viene definita mediante l'angolo di partenza e l'angolo finale nello spazio:
  Direzione di lavorazione in senso orario:
  angolo di partenza > angolo finale
  Direzione di lavorazione in senso antiorario:
  angolo di partenza < angolo finale
- Il raggio dell'utensile viene corretto automaticamente

0 BEGIN PGM CILIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centro asse X
2 FN 0: Q2 = +0	Centro asse Y
3 FN 0: Q3 =+0	Centro asse Z
4 FN 0: Q4 = +90	Angolo di partenza solido (piano Z/X)
5 FN 0: Q5 =+270	Angolo finale solido (piano Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Raggio cilindro
7 FN 0: Q7 = +100	Lunghezza del cilindro
8 FN 0: Q8 = +0	Rotazione nel piano X/Y
9 FN 0: Q10 =+5	Maggiorazione raggio del cilindro
10 FN 0: Q11 = +250	Avanzamento in profondità
11 FN 0: Q12 = +400	Avanzamento di fresatura
12 FN 0: Q13 = +90	Numero di passate
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definizione pezzo grezzo
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Chiamata utensile
16 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
17 CALL LBL 10	Chiamata lavorazione
18 FN 0: Q10 =+0	Azzeramento della maggiorazione
19 CALL LBL 10	Chiamata lavorazione
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma

21 LBL 10	Sottoprogramma 10: lavorazione
22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108	Calcolo di maggiorazione e utensile con rif. al raggio del cilindro
23 FN 0: Q20 = +1	Impostazione del contatore delle passate
24 FN 0: Q24 = +Q4	Copia dell'angolo di partenza solido (piano Z/X)
25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13	Calcolo del passo angolare
26 CYCL DEF 7.0 ORIGINE	Spostamento dell'origine al centro del cilindro (asse X)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Compensazione della rotazione nel piano
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Preposizionamento nel piano al centro del cilindro
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Preposizionamento nell'asse del mandrino
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Impostazione del polo nel piano Z/X
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Pos. di partenza sul cilindro, con penetr. obliqua nel materiale
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Passata longitudinale in direzione Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aggiornamento del contatore di passate
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aggiornamento dell'angolo solido
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Interrogazione se già terminato, se sì, salto alla fine
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Spostamento su di un "arco" approssimato per passata long. succ.
42 L Y+0 R0 FQ12	Passata longitudinale in direzione Y–
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aggiornamento del contatore di passate
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aggiornamento dell'angolo solido
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Interrogazione se incompleto, se sì, salto di ritorno a LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Annullamento della rotazione
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 ORIGINE	Annullamento dello spostamento origine
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Fine sottoprogramma
54 END PGM CILIN	

Esempio: sfera convessa con fresa a candela



Esecuzione del programma

- Il programma funziona solo con una fresa a candela
- Il profilo della sfera viene programmato con tante piccole rette (piano Z/X, definibili mediante Q14). Quanto più piccoli sono i passi angolari, tanto più liscio risulterà il profilo
- Il numero dei passate di profilo viene determinato mediante il passo angolare nel piano (mediante Q18)
- La sfera verrà lavorata con passata 3D dal basso verso l'alto
- Il raggio dell'utensile viene corretto automaticamente

0 BEGIN PGM SFERA MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centro asse X
2 FN 0: Q2 = +50	Centro asse Y
3 FN 0: Q4 = +90	Angolo di partenza solido (piano Z/X)
4 FN 0: Q5 =+0	Angolo finale solido (piano Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Passo angolare nello spazio
6 FN 0: Q6 = +45	Raggio della sfera
7 FN 0: Q8 = +0	Angolo di partenza rotazione nel piano X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Angolo finale rotazione nel piano X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Passo angolare nel piano X/Y per la sgrossatura
10 FN 0: Q10 =+5	Maggiorazione raggio sfera per la sgrossatura
11 FN 0: Q11 = +2	Distanza di sicurezza per preposizionamento nell'asse mandrino
12 FN 0: Q12 = +350	Avanzamento di fresatura
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definizione pezzo grezzo
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Chiamata utensile
16 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
17 CALL LBL 10	Chiamata lavorazione
18 FN 0: Q10 =+0	Azzeramento della maggiorazione
19 FN 0: Q18 = +5	Passo angolare nel piano X/Y per la finitura
20 CALL LBL 10	Chiamata lavorazione
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
22 LBL 10	Sottoprogramma 10: lavorazione
23 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6	Calcolo della coordinata Z per il preposizionamento
24 FN 0: Q24 = +Q4	Copia dell'angolo di partenza solido (piano Z/X)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Correzione del raggio della sfera per il preposizionamento
26 FN 0: Q28 = +Q8	Copia della posizione di rotazione nel piano
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Calcolo della maggiorazione per il raggio della sfera
28 CYCL DEF 7.0 ORIGINE	Spostamento dell'origine al centro della sfera
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	

32 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Calcolo dell'angolo di partenza rotazione nel piano
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Preposizionamento nell'asse del mandrino
35 CC X+0 Y+0	Impostazione del polo nel piano X/Y per il preposizionamento
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Preposizionamento nel piano
37 CC Z+0 X+Q108	Impost. del polo nel piano Z/X, spostato del raggio dell'utensile
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Posizionamento alla profondità di lavorazione
39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Spostamento verso l'alto lungo un "arco" approssimato
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Aggiornamento dell'angolo solido
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Interrogazione se un arco è pronto, se no, ritorno a LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Posizionamento sull'angolo finale solido
44 L Z+Q23 R0 F1000	Disimpegno nell'asse del mandrino
45 L X+Q26 R0 FMAX	Preposizionamento per l'arco successivo
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Aggiornamento della posizione di rotazione nel piano
47 FN 0: Q24 = +Q4	Azzeramento dell'angolo solido
48 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Attivazione della nuova rotazione
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Interrogazione se non pronto, se sì, salto di ritorno a LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Annullamento della rotazione
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 ORIGINE	Annullamento dello spostamento origine
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Fine sottoprogramma
59 END PGM SFERA MM	

9

Programmazione: funzioni ausiliarie

9.1 Inserire funzioni ausiliarie M e STOP

Principi fondamentali

Con le funzioni ausiliarie del TNC - chiamate anche funzioni M - si possono controllare

- l'esecuzione del programma, ad es. un'interruzione dell'esecuzione
- le funzioni macchina, come attivazione e disattivazione della rotazione mandrino e del refrigerante
- le traiettorie dell'utensile

Il costruttore della macchina può abilitare anche altre funzioni ausiliarie non descritte nel presente manuale. Consultare il manuale della macchina.

Alla fine di un blocco di posizionamento, o anche in un blocco separato, è possibile inserire un massimo di due funzioni ausiliarie M. Il TNC visualizzerà la domanda di dialogo: **Funzione ausiliaria M?**

Di norma si inserisce nel dialogo soltanto il numero della funzione ausiliaria. Per alcune funzioni ausiliarie il dialogo continua onde poter introdurre dei parametri relativi alla funzione in questione.

Nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico si inseriscono le funzioni ausiliarie tramite il softkey M.

Tenere presente che alcune funzioni ausiliarie diventano attive all'inizio del blocco di posizionamento, mentre altre solo alla fine, indipendentemente dall'ordine in cui si trovano nel rispettivo blocco NC.

Le funzioni ausiliarie sono attive a partire dal blocco in cui vengono richiamate.

Alcune funzioni ausiliarie sono valide solo nel blocco nel quale sono programmate. Se la funzione ausiliaria non è attiva solo blocco per blocco, essa dovrà essere disattivata in un blocco successivo con una funzione M separata, oppure verrà disattivata automaticamente dal TNC alla fine del programma.

Inserimento di una funzione ausiliaria nel blocco di STOP

Un blocco STOP programmato interrompe l'esecuzione o la prova del programma, ad es. per un controllo dell'utensile. Una funzione ausiliaria M può essere programmata anche in un blocco di STOP.

STOP

- Programmare l'interruzione del programma: premere il tasto STOP
- Inserire la funzione ausiliaria M

Blocchi esemplificativi NC

```
87 STOP M6
```

9.2 Funzioni ausiliarie per controllo esecuzione programma, mandrino e refrigerante

Introduzione

Il costruttore della macchina può influire sul comportamento delle funzioni ausiliarie descritte di seguito. Consultare il manuale della macchina.

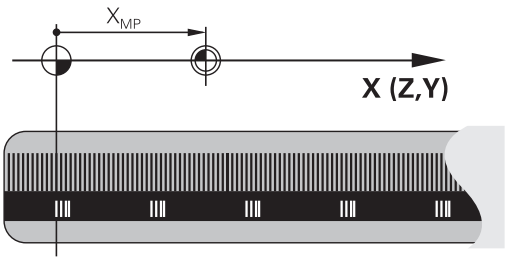
M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine
M0	Arresto esecuz. programma arresto mandrino			■
M1	Arresto esecuz. programma a scelta event. arresto mandrino event. refrigerante OFF (non attivo in Prova programma, funzione definita dal costruttore della macchina)			■
M2	Arresto esecuz. programma arresto mandrino refrigerante off ritorno al blocco 1 cancellazione visualizzazione stato (in funzione del parametro macchina **clearMode**)			■
M3	Mandrino ON in senso orario		■	
M4	Mandrino ON in senso antiorario		■	
M5	Arresto mandrino			■
M6	Cambio utensile arresto mandrino arresto esecuz. programma			■
M8	Refrigerante ON		■	
M9	Refrigerante OFF			■
M13	Mandrino ON in senso orario refrigerante ON		■	
M14	Mandrino ON in senso antiorario refrigerante ON		■	
M30	come M2			■

9.3 Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate

Programmazione di coordinate riferite alla macchina: M91/M92

Origine riga graduata

Sulla riga graduata un indice di riferimento definisce la posizione dell'origine (punto zero) della riga graduata.



Origine macchina

L'origine macchina è necessaria per definire

- le limitazioni del campo di traslazione (finecorsa software)
- il posizionamento su punti fissi riferiti alla macchina (ad es. posizione di cambio utensile)
- l'impostazione dell'origine del pezzo

Il costruttore della macchina indica per ogni asse la distanza dell'origine macchina dall'origine riga graduata in un parametro macchina.

Comportamento standard

Il TNC riferisce le coordinate all'origine del pezzo, vedere "Definizione origine senza sistema di tastatura 3D", Pagina 394.

Comportamento con M91 – Origine macchina

Se in blocchi di posizionamento le coordinate devono riferirsi all'origine macchina, impostare in tali blocchi la funzione M91.

Se in un blocco M91 si programmano coordinate incrementali, queste coordinate sono riferite all'ultima posizione M91 programmata. Se nel programma NC attivo non è programmata alcuna posizione M91, le coordinate sono riferite alla posizione attuale dell'utensile.

Il TNC visualizzerà i valori delle coordinate riferiti all'origine della macchina. Nella visualizzazione di stato commutare l'indicazione delle coordinate su REF, vedere "Visualizzazioni di stato", Pagina 69.

Comportamento con M92 - Punto di riferimento macchina

Oltre all'origine della macchina, il Costruttore può definire ancora un'altra posizione fissa rispetto alla macchina (punto di riferimento della macchina).

A questo scopo il costruttore della macchina imposterà per ogni asse la distanza del punto di riferimento della macchina dall'origine della stessa. Consultare il manuale della macchina.

Quando le coordinate nei blocchi di posizionamento devono riferirsi al punto di riferimento della macchina, inserire in questi blocchi la funzione M92.

Anche con M91 o M92 il TNC esegue eventuali correzioni del raggio mentre non interviene sulla lunghezza dell'utensile. mentre **non** interviene sulla lunghezza dell'utensile.

Attivazione

Le funzioni M91 e M92 sono attive solo nei blocchi di programma nei quali vengono programmate.

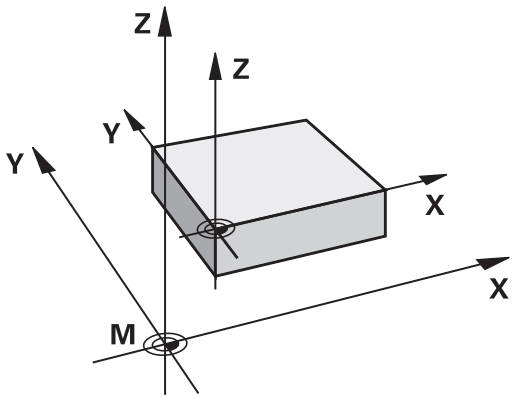
Le funzioni M91 e M92 sono attive dall'inizio del blocco.

Origine del pezzo

Quando le coordinate si devono riferire sempre all'origine della macchina, si può bloccare la determinazione dell'origine per uno o più assi.

Quando la determinazione dell'origine viene bloccata per tutti gli assi, il TNC non visualizzerà più il softkey INSERIRE ORIGINE nel modo operativo Funzionamento manuale.

La figura illustra i sistemi di coordinate con l'origine della macchina e l'origine del pezzo.



M91/M92 nel modo operativo Prova programma

Per poter simulare graficamente i movimenti M91/M92, occorre attivare il controllo dell'area di lavoro e visualizzare il pezzo grezzo riferito all'origine fissata, vedere "Rappresentazione del pezzo grezzo nell'area di lavoro ", Pagina 447.

Avvicinamento alle posizioni nel sistema di coordinate non ruotato con piano di lavoro ruotato: M130

Comportamento standard con piano di lavoro ruotato

Il TNC riferisce le coordinate nei blocchi di posizionamento al sistema di coordinate ruotato.

Comportamento con M130

Il TNC riferisce, con piano di lavoro ruotato attivo, le coordinate nei blocchi di rette al sistema di coordinate non ruotato.

Successivamente il TNC posiziona l'utensile (ruotato) nella coordinata programmata del sistema non ruotato.

Attenzione Pericolo di collisione!

I successivi blocchi di posizionamento e cicli di lavorazione vengono nuovamente eseguiti nel sistema di coordinate ruotato; ciò può creare problemi per cicli di lavorazione con preposizionamento assoluto.

La funzione M130 è ammessa solo se è attiva la funzione Rotazione piano di lavoro.

Attivazione

M130 è attiva solo nel relativo blocco lineare senza correzione del raggio dell'utensile.

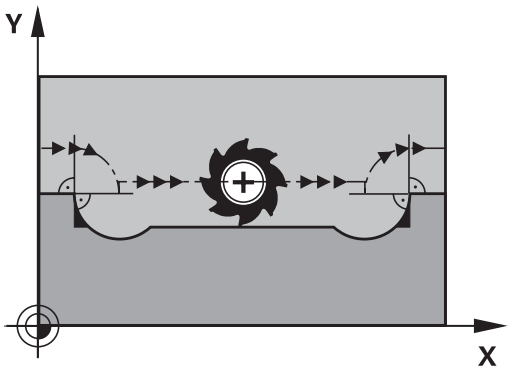
9.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie

Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97

Comportamento standard

In corrispondenza degli spigoli esterni il TNC inserisce un cerchio di raccordo. Con gradini del profilo molto piccoli l'utensile finirebbe per danneggiare il profilo stesso.

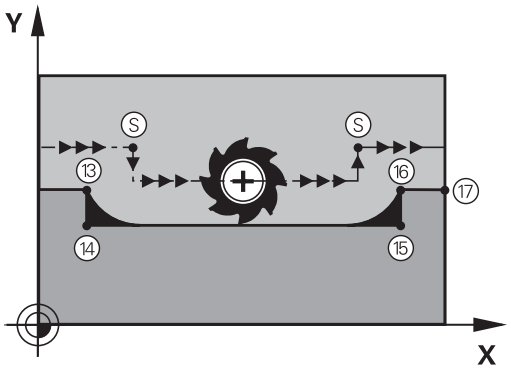
In questi punti il TNC interromperà pertanto l'esecuzione del programma, emettendo il messaggio d'errore "Raggio uten. troppo grande".



Comportamento con M97

Il TNC calcola un punto di intersezione delle traiettorie per gli elementi del profilo, come per gli spigoli interni, facendo passare l'utensile da questo punto.

Programmare la funzione M97 nel blocco nel quale è definito lo spigolo esterno.



> Invece della funzione **M97** si dovrebbe utilizzare la funzione molto più potente **M120 LA**, vedere "Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD): M120 (opzione software Miscellaneous functions)"!

Attivazione

La funzione M97 è attiva solo nel blocco di programma, nel quale è programmata.

> Con la funzione M97 la lavorazione degli spigoli rimane incompleta. In questi casi occorre ripassarli con un utensile avente un raggio più piccolo.

Blocchi esemplificativi NC

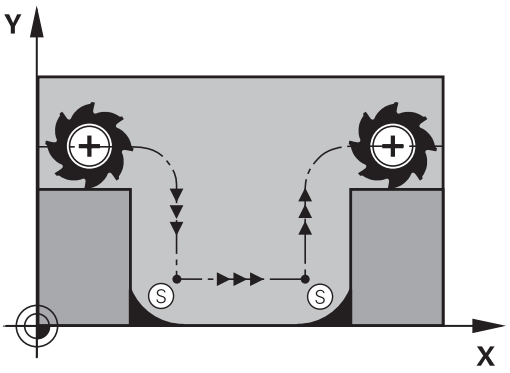
5 TOOL DEF L ... R+20	Raggio utensile grande
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Posizionamento sul punto 13 del profilo
14 L IY-0.5 ... R... F...	Lavorazione del gradino piccolo 13 e 14
15 L IX+100 ...	Posizionamento sul punto 15 del profilo
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Lavorazione del gradino piccolo 15 e 16
17 L X... Y...	Posizionamento sul punto 17 del profilo

Lavorazione completa di spigoli aperti: M98

Comportamento standard

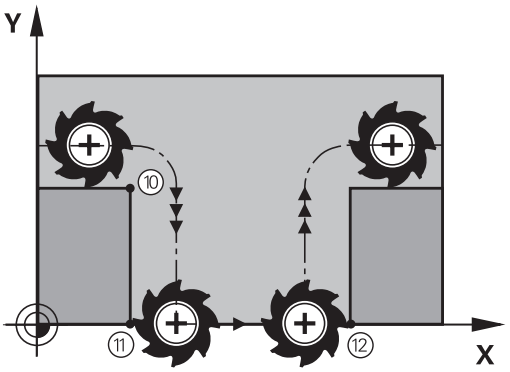
Negli spigoli interni il TNC calcola l'intersezione delle traiettorie della fresa, portando l'utensile da questo punto nella nuova direzione.

Quando il profilo sugli angoli è aperto, questo comportamento implica una lavorazione incompleta:



Comportamento con M98

Con la funzione ausiliaria M98 il TNC fa avanzare l'utensile finché ogni punto del profilo risulti effettivamente lavorato.



Attivazione

La funzione M98 è attiva solo nei blocchi di programma nei quali viene programmata.

La funzione M98 diventa attiva alla fine del blocco.

Blocchi esemplificativi NC

Posizionamento progressivo della fresa sui punti del profilo 10, 11 e 12:

```
10 L X... Y... RL F
11 L X... IY... M98
12 L IX+ ...
```

Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione: M103

Comportamento standard

Il TNC sposta l'utensile, indipendentemente dalla direzione di movimento, con l'ultimo avanzamento programmato.

Comportamento con M103

Il TNC riduce l'avanzamento quando sposta l'utensile in direzione negativa dell'asse utensile. L'avanzamento di penetrazione FZMAX viene calcolato dall'ultimo avanzamento programmato FPROG e dal fattore F%:

FZMAX = FPROG x F%

Inserimento di M103

Inserendo la funzione M103 in un blocco di posizionamento, il TNC continua il dialogo, chiedendo il fattore F.

Attivazione

La funzione M103 è attiva dall'inizio del blocco.
Disattivazione di M103: riprogrammare M103 senza fattore

M103 è attiva anche con piano di lavoro ruotato. La riduzione dell'avanzamento è attiva durante lo spostamento in direzione negativa dell'asse utensile **ruotato**.

Blocchi esemplificativi NC

Nella penetrazione l'avanzamento è pari al 20% dell'avanzamento nel piano.

...	Avanzamento effettivo (mm/min):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

Avanzamento in millimetri per giro mandrino: M136

Comportamento standard

Il TNC sposta l'utensile utilizzando l'avanzamento F in mm/min definito nel programma

Comportamento con M136

Nei programmi Inch la funzione M136 non è ammessa in combinazione con la nuova alternativa di avanzamento FU introdotta.

Con la funzione M136 attiva, il mandrino non deve trovarsi in regolazione.

Con la funzione M136 il TNC posiziona l'utensile con l'avanzamento F definito nel programma in millimetri/giro mandrino anziché in mm/min. Se il numero di giri viene variato mediante il potenziometro, il TNC adatta automaticamente l'avanzamento.

Attivazione

La funzione M136 è attiva dall'inizio del blocco.

La funzione M136 si disattiva programmando M137.

Velocità di avanzamento su archi di cerchio: M109/ M110/M111

Comportamento standard

Il TNC riferisce la velocità di avanzamento programmata al centro della traiettoria dell'utensile.

Comportamento per archi di cerchio con M109

Nelle lavorazioni interne e esterne il TNC mantiene negli archi di cerchio un avanzamento costante sul tagliente dell'utensile.

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Per spigoli esterni molto esigui, il TNC incrementa l'avanzamento a tal punto da poter danneggiare l'utensile o il pezzo. Evitare la funzione **M109** con spigoli esterni esigui.

Comportamento per archi di cerchio con M110

Il TNC tiene l'avanzamento costante sugli archi di cerchio esclusivamente per le lavorazioni interne, mentre nella lavorazione esterna di archi di cerchio l'avanzamento non viene adattato.

Se si definiscono la funzione M109 o M110 prima della chiamata di un ciclo di lavorazione con numero maggiore di 200, l'adattamento dell'avanzamento ha effetto anche per gli archi di cerchio interni a tali cicli di lavorazione. Alla fine del ciclo di lavorazione o a seguito di una sua interruzione viene ristabilita la condizione iniziale.

Attivazione

Le funzioni M109 e M110 sono attive dall'inizio del blocco. Le funzioni M109 e M110 vengono disattivate con M111.

Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD): M120

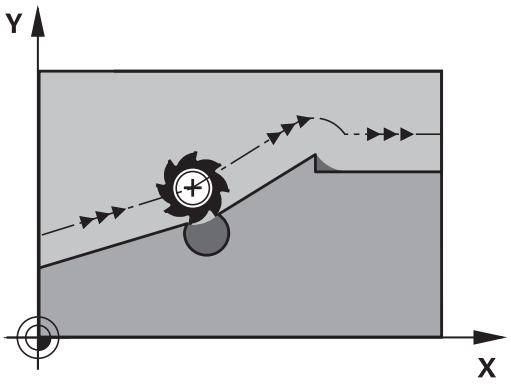
Comportamento standard

Se il raggio dell'utensile è maggiore di un gradino del profilo da eseguire con correzione del raggio, il TNC interrompe l'esecuzione del programma ed emette un messaggio d'errore. La funzione M97 (vedere "Lavorazione di piccoli gradini di profilo: M97", Pagina 313) impedisce questo messaggio d'errore, ma causa un danneggiamento del profilo ed eventuale spostamento dello spigolo.

In caso di sottosquadra l'utensile potrebbe danneggiare il profilo.

Comportamento con M120

Il TNC controlla la presenza di sottosquadra e intersezioni sui profili da eseguire con correzione del raggio e calcola in anticipo, dal blocco attivo, la traiettoria dell'utensile. I punti nei quali l'utensile danneggerebbe il profilo non vengono lavorati (evidenziati in scuro nella figura). La funzione M120 può essere anche utilizzata per elaborare i dati di digitalizzazione o i dati generati da un sistema di programmazione esterno con la funzione di correzione del raggio utensile. In questo modo si possono compensare gli scostamenti dal raggio utensile teorico.



Il numero di blocchi (al massimo 99) calcolabili in anticipo deve essere definito con l'istruzione LA (ingl. **L**ook **A**head: guardare in avanti) dopo la funzione M120. Quanto maggiore è il numero di blocchi che il TNC deve calcolare in anticipo, tanto maggiore sarà il tempo di elaborazione.

Inserimento

Inserendo la funzione M120 in un blocco di posizionamento, il TNC continuerà il dialogo per questo blocco, richiedendo il numero di blocchi LA da calcolare in anticipo.

Attivazione

La funzione M120 deve essere programmata in un blocco NC che contiene anche la correzione del raggio **RL** o **RR**. La funzione M120 sarà attiva da questo blocco fino a

- un annullamento della correzione del raggio con **R0**
- una programmazione della funzione M120 con LA0
- una programmazione di M120 senza LA
- una chiamata di un altro programma con **PGM CALL**
- una rotazione del piano di lavoro con il ciclo **19** o con la funzione PLANE

La funzione M120 è attiva dall'inizio del blocco.

Limitazioni

- Il riposizionamento sul profilo dopo uno stop esterno/interno è possibile solo con la funzione RIPOSIZ. A BLOCCO N. Prima di avviare la lettura blocchi si deve disattivare la funzione M120, altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore
- Utilizzando le funzioni di traiettoria **RND** e **CHF**, i blocchi prima e dopo **RND** e **CHF** devono contenere solo le coordinate del piano di lavoro.
- Avvicinando l'utensile tangenzialmente al profilo, occorre utilizzare la funzione APPR LCT; il blocco con APPR LCT deve contenere solo le coordinate del piano di lavoro
- Distaccando l'utensile tangenzialmente dal profilo, occorre utilizzare la funzione DEP LCT; il blocco con DEP LCT deve contenere solo le coordinate del piano di lavoro
- Prima di impiegare le funzioni presentate qui di seguito, si deve disattivare la funzione M120 e la correzione del raggio:
  - Ciclo **32** Tolleranza
  - Ciclo **19** Piano di lavoro
  - Funzione PLANE
  - M114
  - M128
  - FUNCTION TCPM

Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma: M118

Comportamento standard

Il TNC sposta l'utensile nei modi operativi di esecuzione del programma come definito nel programma di lavorazione.

Comportamento con M118

La funzione M118 consente la correzione manuale con il volantino durante l'esecuzione del programma. A tale scopo programmare la funzione M118 e inserire un valore individuale (asse lineare o asse rotativo) in mm.

Inserimento

Inserendo la funzione M118 in un blocco di posizionamento, il TNC continua il dialogo chiedendo i valori specifici per i singoli assi. Per l'introduzione delle coordinate utilizzare i tasti arancioni di selezione assi o la tastiera ASCII.

Attivazione

Per disattivare il posizionamento con il volantino, riprogrammare la funzione M118 senza inserimento delle coordinate.

La funzione M118 è attiva dall'inizio del blocco.

Blocchi esemplificativi NC

Durante l'esecuzione deve essere possibile spostare l'utensile con il volantino nel piano di lavoro X/Y di ±1 mm e nell'asse rotativo B di ±5° rispetto al valore programmato:

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```

La funzione M118 è attiva nel sistema di coordinate ruotato, se si attiva la rotazione del piano di lavoro in Funzionamento manuale. Se la rotazione del piano di lavoro è inattiva in Funzionamento manuale, è attivo il sistema di coordinate originale.

La funzione M118 è attiva anche nel modo operativo Posizionamento con immissione manuale!

Con M118 attiva la funzione MANUALE non è disponibile in caso di interruzione del programma!

Asse utensile virtuale VT

Il costruttore della macchina è tenuto ad adeguare il TNC per tale funzione. Consultare il manuale della macchina.

Con l'asse utensile virtuale, su macchine con testa orientabile è possibile traslare con il volantino anche in direzione di un utensile inclinato. Per traslare in direzione dell'asse utensile virtuale, selezionare sul display del volantino l'asse VT, vedere "Traslazione con volantini elettronici", Pagina 382. Con un volantino HR 5xx è possibile selezionare l'asse virtuale se necessario direttamente con il tasto asse VI arancione (consultare il manuale della macchina).

In combinazione con la funzione M118 è possibile eseguire una sovrapposizione volantino anche nella direzione attualmente attiva dell'asse utensile. A tale scopo è necessario definire nella funzione M118 almeno l'asse del mandrino con il campo di traslazione ammesso (ad es. M118 Z5) e selezionare sul volantino l'asse VT.

Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile: M140

Comportamento standard

Il TNC sposta l'utensile nei modi operativi di esecuzione del programma come definito nel programma di lavorazione.

Comportamento con M140

Con la funzione M140 MB (move back) è possibile allontanarsi dal profilo di una distanza a scelta nella direzione dell'asse utensile.

Inserimento

Inserendo la funzione M140 in un blocco di posizionamento, il TNC continua il dialogo chiedendo la distanza della quale l'utensile deve allontanarsi. Inserire la distanza desiderata di cui si desidera che l'utensile si allontani dal profilo, oppure premere il softkey MB MAX, per portarsi fino al limite del campo di spostamento.

Inoltre è possibile programmare l'avanzamento con cui l'utensile si sposta sul percorso inserito. Se non si inserisce alcun avanzamento, il TNC si sposta in rapido sul percorso programmato.

Attivazione

La funzione M140 è attiva solo nel blocco di programma, nel quale viene programmata.

La funzione M140 è attiva dall'inizio del blocco.

Blocchi esemplificativi NC

Blocco 250: allontanare l'utensile dal profilo di 50 mm

Blocco 251: portare l'utensile fino al limite del campo di spostamento

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```

La funzione M140 agisce anche quando è attiva la funzione Rotazione del piano di lavoro. Nel caso di macchine con teste orientabili il TNC sposta l'utensile nel sistema orientato.

Con la funzione **M140 MB MAX** è possibile allontanarsi solo in direzione positiva.

Prima della funzione **M140** definire sempre una chiamata utensile con asse utensile, altrimenti la direzione di spostamento non è definita.

Soppressione del controllo del sistema di tastatura: M141

Comportamento standard

Se la punta del tastatore è deflessa il TNC emette un messaggio di errore non appena si cerca di muovere un asse della macchina.

Comportamento con M141

Il TNC fa spostare gli assi della macchina anche se il tastatore è deflesso. Questa funzione è necessaria quando si scrive un proprio ciclo di misura collegato al ciclo di misura 3, per poter disimpegnare il tastatore mediante un blocco di posizionamento, dopo che esso è stato deflesso.

Attenzione Pericolo di collisione!

Se si utilizza la funzione M141 occorre sempre assicurarsi che il disimpegno avvenga nella direzione corretta.

La funzione M141 è attiva solamente con blocchi di posizionamento lineari.

Attivazione

La funzione M141 è attiva solo nel blocco di programma, nel quale è programmata.

La funzione M141 è attiva dall'inizio del blocco.

Cancellazione della rotazione base: M143

Comportamento standard

La rotazione base rimane attiva fino a quando non viene resettata o sovrascritta mediante un nuovo valore.

Comportamento con M143

Il TNC disattiva una eventuale rotazione base programmata nel programma NC.

La funzione **M143** non è consentita durante una lettura blocchi.

Attivazione

La funzione M143 è attiva solo nel blocco di programma, nel quale viene programmata.

La funzione M143 è attiva dall'inizio del blocco.

Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC: M148

Comportamento standard

In caso di arresto NC il TNC arresta tutti gli spostamenti. L'utensile rimane sul punto d'interruzione.

Comportamento con M148

La funzione M148 deve essere abilitata dal costruttore della macchina. Il costruttore della macchina definisce in un parametro della macchina il percorso che il TNC deve compiere durante un **LIFTOFF**.

Il TNC allontana l'utensile dal profilo fino a 2 mm in direzione dell'asse utensile, se nella tabella utensili nella colonna **LIFTOFF** è stato impostato per l'utensile attivo il parametro **Y**vedere "Immissione dei dati utensile nella tabella", Pagina 144.

LIFTOFF è attivo nelle seguenti situazioni:

- in caso di arresto NC comandato dall'operatore
- in caso di arresto NC comandato dal software, ad es. se si verifica un errore nel sistema di azionamento
- in caso di interruzione della tensione

Attenzione Pericolo di collisione!

Tenere presente che durante il riposizionamento sul profilo si possono verificare danneggiamenti del profilo, specialmente in caso di superfici curve. Disimpegnare l'utensile prima del riposizionamento!

Definire il valore per cui l'utensile deve essere sollevato nel parametro macchina **CfgLiftOff**. Inoltre nel parametro macchina **CfgLiftOff** si può impostare la funzione come generalmente inattiva.

Attivazione

La funzione M148 rimane attiva fino a quando la funzione non viene disattivata con M149.

La funzione M148 è attiva dall'inizio del blocco, la funzione M149 alla fine del blocco.

Arrotondamento di spigoli: M197

Comportamento standard

In corrispondenza di uno spigolo esterno il TNC inserisce un cerchio di raccordo con correzione raggio attivo. Questo può comportare una smussatura del bordo.

Comportamento con M197

Con la funzione M197 il profilo viene prolungato in tangenziale sullo spigolo e quindi viene inserito un più piccolo cerchio di raccordo. Se si programma la funzione M197 e quindi si premere il tasto ENT, il TNC apre il campo di immissione **DL**. In **DL** si definisce la lunghezza della quale il TNC prolunga gli elementi del profilo. Con M197 il raggio dell'angolo si riduce, l'angolo si smussa meno e il movimento di traslazione viene eseguito dolcemente.

Attivazione

La funzione M197 è attivo blocco per blocco e agisce solo su spigoli esterni.

Blocchi esemplificativi NC

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```

10

Programmazione: funzioni speciali

10.1 Panoramica delle funzioni speciali

Il TNC mette a disposizione per le più diverse applicazioni le seguenti funzioni speciali di elevate prestazioni.

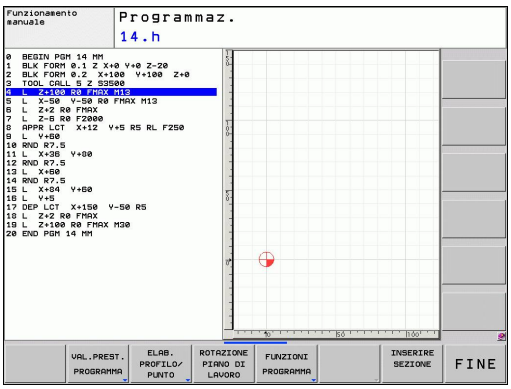
Funzione	Descrizione
Lavorare con file di testo	Pagina 339
Lavorare con tabelle liberamente definibili	Pagina 343

Con il tasto SPEC FCT e i corrispondenti softkey si può accedere ad altre funzioni speciali del TNC. Nelle seguenti tabelle viene riportata una panoramica delle funzioni disponibili.

Menu principale Funzioni speciali SPEC FCT

SPEC FCT

- Selezionare le funzioni speciali

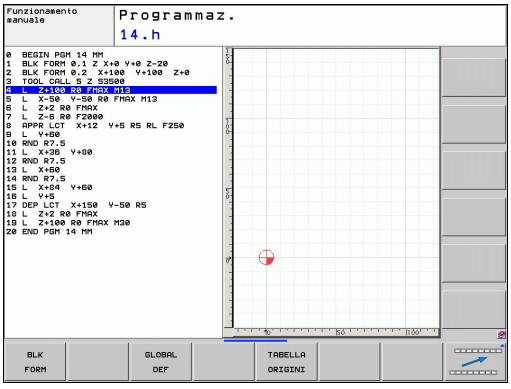


Funzione	Softkey	Descrizione
Definizione di valori prestabiliti di programma	VAL.PREST. PROGRAMMA	Pagina 328
Funzioni per lavorazioni di profili e di punti	ELAB. PROFILO/ PUNTO	Pagina 329
Definizione della funzione **PLANE**	ROTAZIONE PIANO DI LAVORO	Pagina 353
Definizione di diverse funzioni testo in chiaro	FUNZIONI PROGRAMMA	Pagina 330
Definizione punto di strutturazione	INSERIRE SEZIONE	Pagina 119

Menu Valori prestabiliti di programma

VAL.PREST. PROGRAMMA

- Selezionare il menu per valori prestabiliti di programma

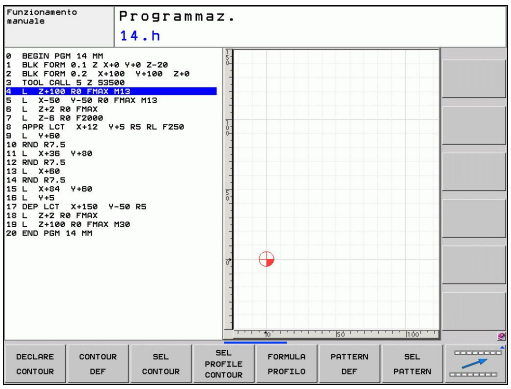


Funzione	Softkey	Descrizione
Definizione pezzo grezzo	BLK FORM	Pagina 85
Selezione tabella origini	TABELLA ORIGINI	Vedere manuale utente Programmazione di cicli

Menu Funzioni per lavorazioni di profili e di punti

ELAB. PROFILO/ PUNTO

- Selezionare il menu per funzioni di lavorazioni di profili e di punti

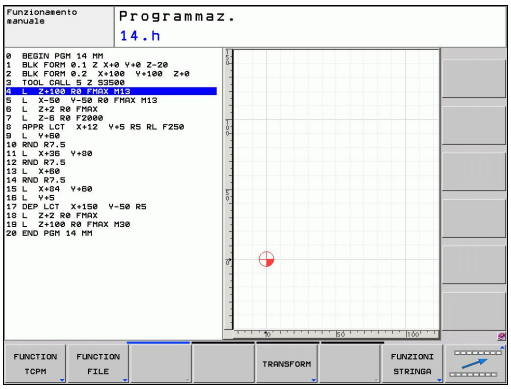


Funzione	Softkey	Descrizione
Assegnazione di descrizione del profilo	DECLARE CONTOUR	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
Definizione di formula del profilo semplice	CONTOUR DEF	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
Selezione di definizione del profilo	SEL CONTOUR	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
Definizione di formula del profilo complessa	FORMULA PROFILO	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
Definizione di sagoma di lavorazione regolare	PATTERN DEF	Vedere manuale utente Programmazione di cicli
Selezione di file di punti con posizioni di lavorazione	SEL PATTERN	Vedere manuale utente Programmazione di cicli

Menu per definire diverse funzioni testo in chiaro

FUNZIONI PROGRAMMA

- Menu per definire diverse funzioni testo in chiaro

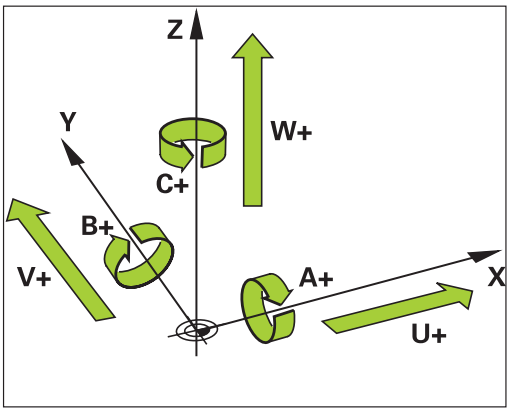


Funzione	Softkey	Descrizione
Definizione di funzioni file	FUNCTION FILE	Pagina 335
Definizione del comportamento di posizionamento per assi paralleli U, V, W	FUNCTION PARAX	Pagina 331
Definizione di conversione di coordinate	TRANSFORM	Pagina 336
Definizione di funzioni stringa	FUNZIONI STRINGA	Pagina 285
Inserimento di commenti	INSERIM. COMMENTI	Pagina 117

10.2 Lavorazione con assi paralleli U, V e W

Panoramica

La macchina in uso deve essere configurata dal relativo costruttore se si desidera utilizzare le funzioni degli assi paralleli.



Oltre agli assi principali X, Y e Z ci sono gli assi ausiliari paralleli U, V e W. Gli assi principali e gli assi paralleli sono abbinati tra loro.

Asse principale	Asse parallelo	Asse rotativo
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

Il TNC dispone delle seguenti funzioni per lavorare con gli assi paralleli U, V e W.

Funzione	Significato	Softkey	Pagina
PARAXCOMP	Definizione del comportamento del TNC durante il posizionamento di assi paralleli	FUNCTION PARAXCOMP	333
PARAXMODE	Definizione degli assi che il TNC deve utilizzare per la lavorazione	FUNCTION PARAXMODE	333

Dopo l'avvio del TNC è fondamentalmente attiva la configurazione standard.

Il TNC effettua automaticamente il reset delle funzioni degli assi paralleli con le seguenti funzioni:

- Selezione di un programma
- Fine programma
- M2 o M30
- Interruzione programma (**PARAXCOMP** rimane attivo)
- **PARAXCOMP OFF** o **PARAXMODE OFF**

Prima di cambiare la cinematica della macchina è necessario disattivare le funzioni degli assi paralleli.

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

La funzione **PARAXCOMP DISPLAY** attiva la funzione di visualizzazione dei movimenti degli assi paralleli. Il TNC calcola i percorsi di traslazione dell'asse parallelo nella visualizzazione di posizione del relativo asse principale (visualizzazione somma). La visualizzazione di posizione dell'asse principale visualizza così sempre la distanza relativa dell'utensile dal pezzo, indipendentemente dal fatto che si sposti l'asse principale o l'asse ausiliario.

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

FUNCTION PARAX
- Selezionare **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Selezionare **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY
- Selezionare **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY**
- Definire l'asse parallelo i cui movimenti devono essere calcolati dal TNC nel visualizzatore di quote del relativo asse principale

Blocco NC

```
13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W
```

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

La funzione **PARAXCOMP MOVE** può essere impiegata esclusivamente in combinazione con i blocchi rettilinei (**L**).

La funzione **PARAXCOMP MOVE** consente al TNC di compensare i movimenti degli assi paralleli con movimenti di compensazione nel relativo asse principale.

Ad esempio, con movimento parallelo dell'asse W in direzione negativa, l'asse principale Z si sposterebbe contemporaneamente in direzione positiva dello stesso valore. La distanza relativa dell'utensile dal pezzo rimane identica. Applicazione per macchina a portale: inserire il cannotto per traslare in modo sincrono verso il basso la barra trasversale.

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT
- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA
- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

FUNCTION PARAX
- Selezionare **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Selezionare **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP MOVE
- Selezionare **FUNCTION PARAXCOMP MOVE**
- Definire l'asse parallelo

Blocco NC

```
13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W
```

FUNCTION PARAXCOMP OFF

La funzione **PARAXCOMP OFF** attiva le funzioni degli assi paralleli **PARAXCOMP DISPLAY** e **PARAXCOMP MOVE**. Per la definizione procedere come segue:

blocchi NC

```
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF W
```

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

FUNCTION PARAX

- Selezionare **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP

- Selezionare **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP OFF

- Selezionare **FUNCTION PARAXCOMP OFF** Se si desidera disinserire le funzioni degli assi paralleli per singoli assi paralleli, è necessario indicare anche i relativi assi.

FUNCTION PARAXMODE

Blocco NC

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
```

Per attivare la funzione **PARAXMODE** è necessario definire sempre 3 assi.

Se si combinano le funzioni **PARAXMODE** e PARAXCOMP , il TNC disattiva la funzione PARAXCOMP per un asse che è definito in entrambe le funzioni. Dopo aver disattivato PARAXMODE, è di nuovo attiva la funzione PARAXcomp.

La funzione **PARAXMODE** consente di definire gli assi con cui il TNC deve eseguire la lavorazione. Tutti i movimenti di traslazione e le descrizioni del profilo devono essere programmate indipendentemente dalla macchina tramite gli assi principali X, Y e Z.

Definire nella funzione **PARAXMODE** 3 assi (ad es. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**), con cui il TNC deve eseguire i movimenti di traslazione programmati.

Per la definizione procedere come segue:

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

FUNCTION PARAX

- Selezionare **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE

- Selezionare **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE

- Selezionare **FUNCTION PARAXMODE**
- Definire gli assi per la lavorazione

Traslazione contemporanea di asse principale e asse parallelo

Se è attiva la funzione **PARAXMODE**, il TNC esegue i movimenti di traslazione programmati con gli assi definiti nella funzione. Se il TNC deve traslare contemporaneamente l'asse parallelo e il relativo asse principale, è possibile impostare il relativo asse anche con il segno "**&**". L'asse con il segno **&** si riferisce all'asse principale.

Blocco NC

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

L'elemento di sintassi "**&**" è ammesso solo in blocchi L.

Il posizionamento supplementare di un asse principale con il comando "**&**" viene eseguito nel sistema REF. Se il posizionamento è impostato sul valore "Reale", tale movimento non viene visualizzato. Attivare eventualmente la visualizzazione su "REF".

FUNCTION PARAXMODE OFF

La funzione **PARAXCOMP OFF** consente di attivare la funzione degli assi paralleli. Il TNC impiega gli assi principali configurati dal costruttore della macchina. Per la definizione procedere come segue:

Blocco NC

```
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF
```

- SPEC FCT — Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali
- FUNZIONI PROGRAMMA — Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro
- FUNCTION PARAX — Selezionare **FUNCTION PARAX**
- FUNCTION PARAXMODE — Selezionare **FUNCTION PARAXMODE**
- FUNCTION PARAXMODE OFF — Selezionare **FUNCTION PARAXMODE OFF**

10.3 Funzioni file

Applicazione

Con le funzioni **FUNCTION FILE** si possono copiare, spostare e cancellare dal programma NC le operazioni su file.

Le funzioni **FILE** non si applicano a programmi o file cui si è precedentemente fatto riferimento con funzioni quali **CALL PGM** o **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

Definizione di operazioni su file

SPEC FCT

- Selezionare le funzioni speciali

FUNZIONI PROGRAMMA

- Selezionare le funzioni di programma

FUNCTION FILE

- Selezionare operazioni su file: il TNC visualizza le funzioni disponibili

Funzione	Significato	Softkey
FILE COPY	Copia del file: indicare il nome del percorso completo del file da copiare e del file di destinazione.	FILE COPY
FILE MOVE	Spostamento di file: indicare il nome del percorso completo del file da spostare e del file di destinazione.	FILE MOVE
FILE DELETE	Cancellazione di file: indicare il nome del percorso completo del file da cancellare	FILE DELETE

10.4 Definizione di conversioni di coordinate

Panoramica

In alternativa al ciclo di conversione di coordinate 7 **SPOSTAMENTO ORIGINE**, si può anche impiegare la funzione con testo in chiaro **TRANS DATUM**. Come con il ciclo 7, con **TRANS DATUM** si possono programmare direttamente valori di spostamento o attivare una riga di una tabella origini selezionabile. Inoltre è disponibile la funzione **TRANS DATUM RESET**, con cui si può resettare facilmente uno spostamento origine attivo.

TRANS DATUM AXIS

Con la funzione **TRANS DATUM AXIS** si definisce uno spostamento origine inserendo i valori nel rispettivo asse. Si possono definire in un blocco fino a 9 coordinate, è possibile l'inserimento incrementale. Per la definizione procedere come segue:

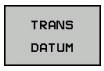
Blocco NC

```
13 TRANS DATUMAXIS X+10 Y+25 Z+42
```

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

- Selezionare le conversioni



- Selezionare lo spostamento origine **TRANS DATUM**

- Selezionare il softkey per immissione valore
- Inserire lo spostamento origine nell'asse desiderato, confermare ogni volta con il tasto ENT

I valori inseriti in valore assoluto sono riferiti all'origine del pezzo, definita mediante l'impostazione dell'origine o mediante un preset dalla tabella Preset.

I valori incrementali sono sempre riferiti all'ultima origine valida – questa può essere già spostata.

TRANS DATUM TABLE

Con la funzione **TRANS DATUM TABLE** si definisce uno spostamento origine selezionando un numero di origine da una tabella origini. Per la definizione procedere come segue:

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

- Selezionare le conversioni

- Selezionare lo spostamento origine **TRANS DATUM**

- Ritorno a **TRANS AXIS**

- Selezionare lo spostamento origine **TRANS DATUM TABLE**
- Se si desidera, inserire il nome della tabella origini dalla quale si vuole attivare un numero di origine, confermare con il tasto ENT. Se non si desidera definire una tabella origini, confermare con il tasto NO ENT
- Inserire il numero di riga che il TNC deve attivare, confermare con il tasto ENT

Se nel blocco **TRANS DATUM TABLE** non è stata definita alcuna tabella origini, il TNC impiega la tabella origini già selezionata nel programma NC con **SEL TABLE** o la tabella origini selezionata con stato M in una modalità di esecuzione del programma.

Blocco NC

```
13 TRANS DATUMTABLE TABLINE25
```

TRANS DATUM RESET

Con la funzione **TRANS DATUM RESET** si resetta uno spostamento origine. Non ha importanza il modo in cui l'origine è stata definita in precedenza. Per la definizione procedere come segue:

Blocco NC

```
13 TRANS DATUM RESET
```

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

- Selezionare il menu per la definizione di diverse funzioni con testo in chiaro

- Selezionare le conversioni

- Selezionare lo spostamento origine **TRANS DATUM**

- Ritorno a **TRANS AXIS**

- Selezionare lo spostamento origine **TRANS DATUM RESET**

10.5 Creazione di file di testo

Applicazione

Nel TNC si possono anche inserire ed elaborare dei testi con l'aiuto dell'editor di testo. Applicazioni tipiche:

- Memorizzazione di valori empirici
- Documentazione di lavorazioni
- Creazione di gruppi di formule

I file di testo sono file del tipo .A (ASCII). Desiderando elaborare altri tipi di file occorre prima convertirli nel tipo .A.

Apertura e chiusura del file di testo

- Selezionare il modo operativo Memorizzazione/Editing programma
- Chiamare la Gestione file: premere il tasto PGM MGT
- Visualizzare i file del tipo .A: premere uno dopo l'altro i softkey SELEZIONA TIPO e VISUAL. .A
- Selezionare il file e aprirlo con il softkey SELEZ. o il tasto ENT oppure aprire un nuovo file: inserire il nome e confermare con il tasto ENT

Per uscire dall'editor di testo richiamare la Gestione file e selezionare un file di un altro tipo, ad es. un programma di lavorazione.

Movimenti del cursore	Softkey
Cursore di una parola a destra	PAROLA SUCCES. →
Cursore di una parola a sinistra	ULTIMA PAROLA ←
Cursore alla videata successiva	PAGINA ↓
Cursore alla videata precedente	PAGINA ↑
Cursore a inizio file	INIZIO ↑
Cursore a fine file	FINE ↓

Editing di testi

Nella prima riga dell'editor di testo si trova una barra di informazione che contiene il nome del file, la sua localizzazione e l'informazione sulle righe:

File: nome del file di testo

Riga: posizione di destinazione attuale nella quale si trova il cursore

Colonna: posizione attuale della colonna in cui si trova il cursore

Il testo viene inserito nel punto nel quale si trova in quel momento il cursore. Il cursore può essere portato con i tasti cursore in un qualsiasi punto del file di testo.

La riga nella quale si trova il cursore viene cromaticamente evidenziata. Con il tasto Return o ENT è possibile inserire un ritorno a capo.

Cancellazione e reinserimento di caratteri, parole e righe

Con l'editor di testo è possibile cancellare intere parole o righe e reinserirle in un altro punto.

- Portare il cursore sulla parola o sulla riga da cancellare e da reinserire in un altro punto
- Premere il softkey CANCELLA PAROLA o CANCELLA RIGA: il testo viene eliminato e memorizzato temporaneamente
- Portare il cursore sulla posizione nella quale si desidera inserire il testo e premere il softkey INSERIRE RIGA / PAROLA

Funzione	Softkey
Cancellazione e memorizzazione temporanea di riga	CANCELLA RIGA
Cancellazione e memorizzazione temporanea di parola	CANCELLA PAROLA
Cancellazione e memorizzazione temporanea di carattere	CANCELLA CARATTERE
Reinserimento riga o parola dopo la cancellazione	INSERIRE RIGA / PAROLA

Elaborazione di blocchi di testo

Blocchi di testo di qualsiasi lunghezza possono essere copiati, cancellati e reinseriti in un altro punto. In tutti i casi è necessario selezionare prima il blocco di testo desiderato.

- Selezionare il blocco di testo: portare il cursore sul carattere che segna l'inizio della selezione

SELEZIONA BLOCK

- Premere il softkey SELEZIONA BLOCK
- Portare il cursore sul carattere che deve segnare la fine della selezione. Muovendo il cursore con i tasti cursore direttamente verso l'alto e verso il basso, le righe di testo intermedie vengono completamente selezionate e il testo selezionato viene evidenziato mediante colori

Dopo aver selezionato il blocco di testo desiderato, elaborare il testo con i seguenti softkey.

Funzione	Softkey
Cancellazione e memorizzazione temporanea del blocco selezionato	TAGLIA BLOCK
Memorizzazione temporanea del blocco selezionato, senza cancellarlo (copia)	INSERIRE BLOCK

Se il blocco temporaneamente memorizzato deve essere reinserito in un altro punto, eseguire anche i seguenti passi:

- Portare il cursore sulla posizione nella quale il blocco di testo temporaneamente memorizzato deve essere inserito

INSERIRE BLOCK

- premere il softkey INSERIRE BLOCCO: il testo viene inserito

Finché il testo si trova nella memoria temporanea, esso può essere reinserito quante volte lo si desideri.

Copia di un blocco selezionato in un altro file

- Selezionare il blocco di testo come descritto sopra

COLLEGARE AL FILE

- Premere il softkey COLLEGARE AL FILE. Il TNC visualizzerà il dialogo **File di destinazione**
- Inserire il percorso e il nome del file di destinazione. Il TNC aggiungerà il blocco di testo selezionato al file di destinazione. Qualora non esistesse alcun file di destinazione con il nome inserito, il TNC scrive il testo selezionato in un nuovo file

Inserimento di un altro file nella posizione del cursore

- Portare il cursore sul punto del testo nel quale si desidera inserire un altro file di testo

AGGIUNG. FILE

- Premere il softkey AGGIUNG. FILE. Il TNC visualizzerà il dialogo **Nome file:**
- Immettere il percorso e il nome del file da inserire

Ricerca di parti di testo

Con la funzione di ricerca dell'editor di testo si possono trovare parole o stringhe di caratteri nel testo. Il TNC offre due alternative.

Ricerca di un testo attuale

La funzione di ricerca deve trovare una parola che corrisponde alla parola sulla quale si trova il cursore:

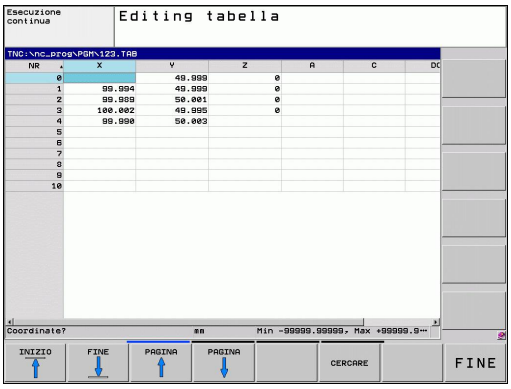
- Portare il cursore sulla parola desiderata
- Selezionare la funzione di ricerca: premere il softkey TROVA
- Premere il softkey TROVARE PAROLA ATTUALE
- Uscire dalla funzione di ricerca: premere il softkey FINE

Ricerca di un testo qualsiasi

- Selezionare la funzione di ricerca: premere il softkey TROVA. Il TNC visualizzerà il dialogo **Ricerca testo:**
- Inserire il testo da cercare
- Ricercare il testo: premere il softkey ESEGUIRE
- Uscire dalla funzione di ricerca: premere il softkey FINE

10.6 Tabella liberamente definibili

Principi fondamentali



Nelle tabelle liberamente definibili è possibile memorizzare e leggere informazioni dal programma NC. A tale scopo sono disponibili le funzioni dei parametri Q da **FN 26** a **FN 28**.

Il formato delle tabelle liberamente definibili, ossia le colonne contenute e le relative proprietà, può essere modificato con l'editor delle strutture. È così possibile creare tabelle su misura per la relativa applicazione.

Inoltre è possibile commutare tra una rappresentazione a tabella (impostazione standard) e una rappresentazione a maschera.

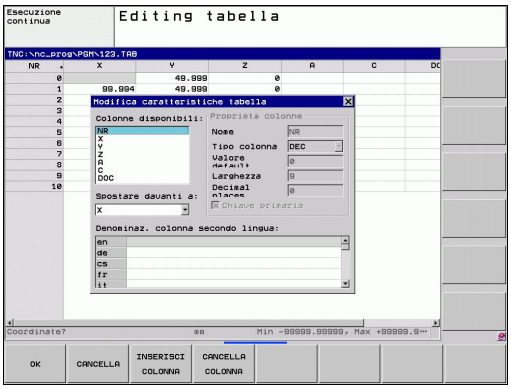
Creazione di una tabella liberamente definibile

- Selezionare la Gestione file: premere il tasto PGM MGT
- Inserire un qualsiasi nome di file con estensione .TAB e confermare con il tasto ENT: il TNC visualizza una finestra in primo piano con i formati definiti per le tabelle
- Selezionare il formato **EXAMPLE.TAB** con i tasti freccia, confermare con il tasto ENT: il TNC apre una nuova tabella nel formato predefinito.
- Per adattare la tabella alle relative esigenze, è necessario modificare il formato della tabella, vedere "Modifica del formato della tabella", Pagina 344

Il costruttore della macchina può creare modelli di tabelle specifici e salvarli nel TNC. Se si crea una nuova tabella, il TNC apre una finestra in primo piano in cui sono elencati tutti i modelli presenti di tabelle.

Anche l'operatore può salvare i propri modelli di tabelle nel TNC. A tale scopo creare una nuova tabella, modificare il formato della tabella e salvarla nella directory **TNC:\system\proto**. Quando si vuole creare una nuova tabella, il modello predefinito viene sempre proposto nella finestra di selezione dei modelli di tabelle.

Modifica del formato della tabella



- Premere il softkey EDITING FORMATO (2° livello softkey): il TNC apre la maschera dell'editor, nella quale è rappresentata la struttura della tabella. Per il significato dell'istruzione di struttura (introduzione nella riga di intestazione) vedere la tabella seguente.

Istruzione per la struttura	Significato
Colonne disponibili:	Elenco di tutte le colonne contenute nella tabella
Spostare davanti a:	La voce evidenziata nelle **Colonne disponibili** è spostata davanti a questa colonna
Nome	Nome colonna: viene visualizzato nella riga di intestazione
Tipo colonna	**TESTO**: inserimento testo **SIGN**: segno + o - **BIN**: numero binario **DEC**: numero decimale, positivo, interno (numero cardinale) **HEX**: numero esadecimale **INT**: numero intero **LENGTH**: lunghezza (viene convertita in programmi in pollici) **FEED**: avanzamento (mm/min o 0.1 inch/min) **IFEED**: avanzamento (mm/min o inch/min) **FLOAT**: numero a virgola mobile **BOOL**: valore di verità **INDEX**: indice **TSTAMP**: formato definito fisso per data e ora
Valore default	Valore con cui sono predefiniti i campi in questa colonna
Larghezza	Larghezza della colonna (numero di caratteri)
Chiave primaria	Prima colonna della tabella
Denominaz. colonna secondo lingua	Dialoghi nella relativa lingua

Nella maschera è possibile spostarsi con un mouse collegato o con la tastiera del TNC. Navigazione con la tastiera TNC:

- Premere i tasti di navigazione per saltare nei campi di immissione. All'interno di un campo di immissione è possibile spostarsi con i tasti freccia. I menu possono essere aperti con il tasto GOTO.

In una tabella che contiene già delle righe non è possibile modificare le caratteristiche **Nome** e **Tipo colonna**. Solo se si cancellano tutte le righe, è possibile modificare queste caratteristiche. Creare eventualmente in precedenza una copia di backup della tabella.

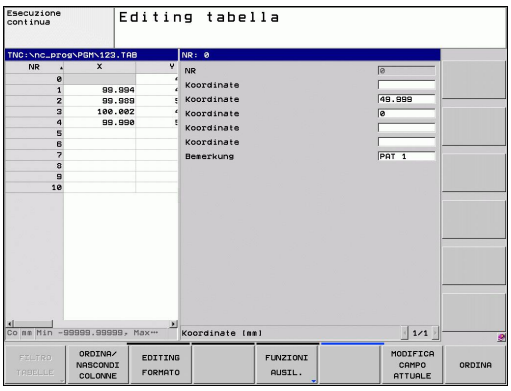
Conclusione funzione editing strutture

- Premere il softkey OK. Il TNC chiude la maschera dell'editor e conferma le modifiche. Premendo il softkey ANNULLA, tutte le modifiche vengono annullate.

CommutazioneTra rappresentazione a tabella e rappresentazione a maschera

Tutte le tabelle con estensione di file **.TAB** possono essere visualizzate sia in rappresentazione a elenco sia in rappresentazione a maschera.

- Premere il tasto per l'impostazione della ripartizione dello schermo. Selezionare il softkey corrispondente per rappresentazione a elenco o a maschera (rappresentazione a maschera: con e senza testi di dialogo)



Nella rappresentazione a maschera il TNC elenca nella parte sinistra dello schermo i numeri di riga con il contenuto della prima colonna.

Nella parte destra dello schermo i dati possono essere modificati.

- Premere il tasto ENT o i tasti freccia per passare al campo di immissione successivo.
- Per selezionare un'altra riga, premere il tasto di navigazione verde (simbolo della cartella). Il cursore passa così nella finestra sinistra ed è possibile selezionare con i tasti freccia la riga selezionata. Con il tasto di navigazione verde si ritorna nella finestra di immissione.

FN 26: TAPOPEN: apertura di una tabella liberamente definibile

Con la funzione **FN 26: TABOPEN** si può aprire una tabella liberamente definibile per poterci poi scrivere con la funzione **FN 27** oppure per leggere da tale tabella con **FN 28**.

In ogni programma NC può essere aperta un'unica tabella. Un nuovo blocco contenente **TABOPEN** chiude automaticamente la tabella aperta precedentemente.

La tabella da aprire deve avere l'estensione .TAB.

Esempio: apertura della tabella TAB1.TAB, memorizzata nella directory TNC:\DIR1

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TAPWRITE: scrittura di una tabella liberamente definibile

Con la funzione **FN 27: TABWRITE** si scrive la tabella che è stata aperta in precedenza con **FN 26: TABOPEN**.

È possibile definire, ossia scrivere, diversi nomi di colonna in un blocco **TABWRITE**. I nomi delle colonne devono trovarsi tra virgolette ed essere separati da una virgola. Il valore che il TNC deve scrivere in ciascuna colonna viene definito nei parametri Q.

Tenere presente che la funzione **FN 27: TABWRITE** scrive per default i valori nella tabella attualmente aperta anche nel modo operativo Prova programma. Con la funzione **FN18 ID992 NR16** è possibile richiedere in quale modalità viene eseguito il programma. Qualora la funzione **FN27** debba essere eseguita soltanto nelle modalità operative Esecuzione programma, è possibile passare con l'istruzione di salto alla relativa sezione del programma Decisioni IF/THEN con i parametri Q.

È possibile scrivere solamente nei campi numerici della tabella.

Se si desidera scrivere in più colonne con un solo blocco, è necessario memorizzare i valori da inserire in parametri Q con un numero in sequenza.

Esempio

Alla riga 5 della tabella aperta attualmente, scrivere nelle colonne Raggio, Profondità e D. I valori che devono venire inseriti nella tabella devono essere memorizzati nei parametri Q5, Q6 e Q7.

```
53 Q5 = 3.75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7.5
56 FN 27: TABWRITE 5/“RAGGIO,PROFONDITÀ,D“ = Q5
```

FN 28: TAPREAD: lettura di una tabella liberamente definibile

Con la funzione **FN 28: TABREAD** si legge dalla tabella che è stata aperta in precedenza con **FN 26: TABOPEN**.

È possibile definire, ossia leggere, diversi nomi di colonna in un blocco **TABREAD**. I nomi delle colonne devono trovarsi tra virgolette ed essere separati da una virgola. Il numero del parametro Q nel quale il TNC dovrà scrivere il primo valore letto deve essere definito nel blocco **FN 28**.

È possibile leggere solamente i campi numerici della tabella.

Se si leggono più colonne in un blocco, il TNC memorizza i valori letti in parametri Q con un numero in sequenza.

Esempio

dalla riga 6 della tabella aperta attualmente, leggere le colonne Raggio, Profondità e D. Memorizzare il primo valore letto nel parametro Q10 (il secondo in Q11, il terzo in Q12).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/“RAGGIO,PROFONDITÀ,D“
```

11

Programmazione: lavorazione a più assi

11.1 Funzioni per la lavorazione a più assi

In questo capitolo sono raggruppate tutte le funzioni del TNC correlate alla lavorazione a più assi.

Funzione TNC	Descrizione	Pagina
PLANE	Definizione delle lavorazioni nel piano di lavoro ruotato	351
M116	Avanzamento di assi rotativi	372
M126	Spostamento di assi rotativi con ottimizzazione del percorso	373
M94	Riduzione del valore visualizzato di assi rotativi	374
M138	Selezione degli assi rotativi	375

11.2 La funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione software 1)

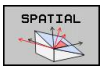
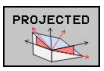
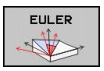
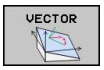
Introduzione

Le funzioni per la rotazione del piano di lavoro devono essere abilitate dal costruttore della macchina.

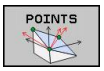
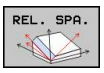
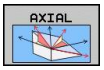
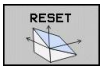
La funzione **PLANE** può essere impiegata solo su macchine dotate di almeno due assi rotativi (tavola o/e testa). Eccezione: la funzione **PLANE AXIAL** può essere impiegata anche se sulla macchina è disponibile oppure attivo un solo asse rotativo.

Con la funzione **PLANE** (ingl. plane = piano) si dispone di una potente funzione con cui è possibile definire in modi differenti i piani di lavoro ruotati.

Tutte le funzioni **PLANE** disponibili nel TNC descrivono il piano di lavoro desiderato in modo indipendente dagli assi rotativi effettivamente presenti sulla macchina. Sono disponibili le seguenti possibilità:

Funzione	Parametri necessari	Softkey	Pagina
SPATIAL	Tre angoli solidi **SPA**, **SPB**, **SPC**		355
PROJECTED	Due angoli di proiezione **PROPR** e **PROMIN** ed un angolo di rotazione **ROT**		357
EULER	Tre angoli di Eulero precessione (**EULPR**), nutazione (**EULNU**) e rotazione (**EULROT**),		358
VECTOR	Vettore normale per la definizione del piano e vettore base per la definizione della direzione dell'asse X ruotato		360

11.2 La funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione software 1)

Funzione	Parametri necessari	Softkey	Pagina
POINTS	Coordinate di tre punti qualsiasi del piano da ruotare		362
RELATIV	Angolo solido unico, con effetto incrementale		364
AXIAL	Fino a tre angoli asse assoluti o incrementali **A**, **B**, **C**		365
RESET	Reset della funzione PLANE		354

La definizione dei parametri della funzione **PLANE** è suddivisa in due parti:

- La definizione geometrica del piano, che è diversa per ciascuna delle funzioni **PLANE** disponibili
- Il comportamento nel posizionamento della funzione **PLANE**, che deve essere considerato indipendente dalla definizione del piano e che è identico per tutte le funzioni **PLANE**, vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 367

La funzione Conferma posizione reale non è possibile con piano di lavoro ruotato attivo.

Se si utilizza la funzione **PLANE** con **M120** attiva, il TNC disattiva automaticamente la correzione del raggio e quindi anche la funzione **M120**.

Resettare le funzioni **PLANE** sempre con **PLANE RESET**. L'immissione di 0 in tutti i parametri **PLANE** non resetta completamente la funzione.

Se si intende limitare con la funzione **M138** il numero degli assi orientabili, è possibile ridurre le possibilità di orientamento sulla macchina.

Le funzioni PLANE possono essere utilizzate solo con asse utensile Z.

Il TNC supporta la rotazione del piano di lavoro solo con l'asse mandrino Z.

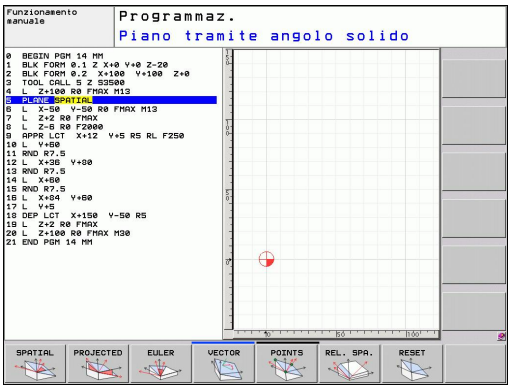
Definizione della funzione PLANE

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

ROTAZIONE PIANO DI LAVORO

- Selezione della funzione **PLANE**: premere il softkey ROTAZIONE PIANO DI LAVORO: il TNC mostra nel livello softkey le possibilità di definizione disponibili



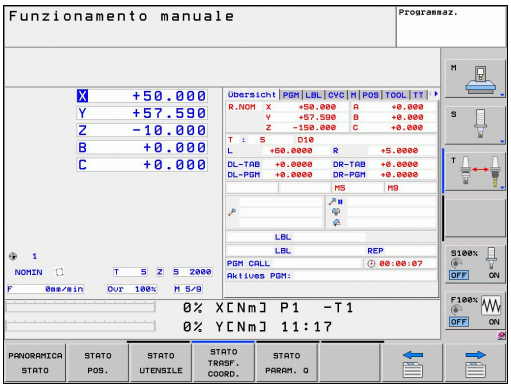
Selezione della funzione

- Selezionare la funzione desiderata con il softkey: il TNC continua il dialogo chiedendo i parametri necessari

Visualizzazione di posizione

Appena si attiva una qualsiasi funzione **PLANE**, il TNC mostra nella visualizzazione di stato supplementare l'angolo solido calcolato (vedere figura). Fondamentalmente il TNC calcola internamente sempre l'angolo solido, indipendentemente dalla funzione **PLANE** utilizzata.

In modalità Percorso residuo (**DIST**) il TNC visualizza durante l'orientamento (modalità **MOVE** o **TURN**) nell'asse rotativo il percorso fino alla posizione finale definita (ovvero calcolata) dell'asse rotativo.



Reset della funzione PLANE

SPEC FCT

- Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali

FUNZIONI TNC SPECIALI

- Selezione delle funzioni speciali TNC: premere il softkey FUNZ. SPECIALI TNC

ROTAZIONE PIANO DI LAVORO

- Selezionare la funzione PLANE: premere il softkey ROTAZIONE PIANO DI LAVORO: il TNC mostra nel livello softkey le possibilità di definizione disponibili

RESET

- Selezionare la funzione di reset: la funzione **PLANE** viene così resettata internamente, le posizioni attuali degli assi non vengono modificate

MOVE

- Definire se il TNC deve riportare automaticamente gli assi rotativi in posizione base (**MOVE** o **TURN**) oppure no (**STAY**), vedere "Rotazione automatica: MOVE/TURN/STAY (immissione obbligatoria)", Pagina 367

END

- Terminare l'immissione: premere il tasto END

La funzione **PLANE RESET** resetta completamente la funzione **PLANE** attiva oppure un ciclo **19** attivo (angolo = 0 e funzione inattiva). Non è necessaria una definizione ripetuta.

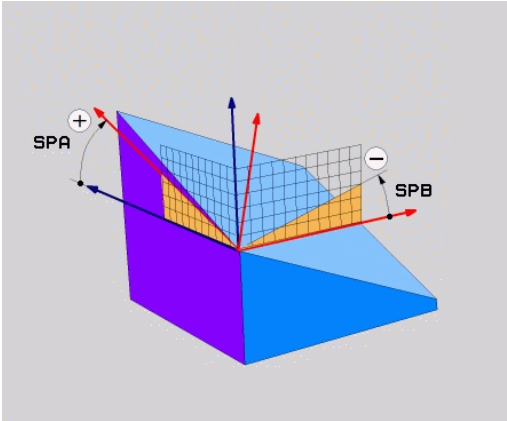
Blocco NC

```
25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000
```

Definizione del piano di lavoro mediante angoli solidi: PLANE SPATIAL

Applicazione

Gli angoli solidi definiscono un piano di lavoro utilizzando fino a tre rotazione intorno al sistema di coordinate, per il quale esistono due punti di vista che determinano sempre lo stesso risultato.



- **Rotazioni intorno al sistema di coordinate fisso della macchina:** l'ordine delle rotazioni avviene prima intorno all'asse macchina C, poi intorno all'asse macchina B, e infine intorno all'asse macchina A.
- **Rotazioni intorno al relativo sistema di coordinate orientato:** l'ordine delle rotazioni avviene prima intorno all'asse macchina C, poi intorno all'asse ruotato B, e infine intorno all'asse ruotato A. Questo punto di vista è di norma più semplice da comprendere, in quanto le rotazioni del sistema di coordinate vengono eseguite più facilmente tenendo fermo un asse rotativo.

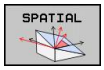
Prima della programmazione

Si devono definire sempre tutti i tre angoli solidi **SPA**, **SPB** e **SPC**, anche se uno degli angoli è 0.

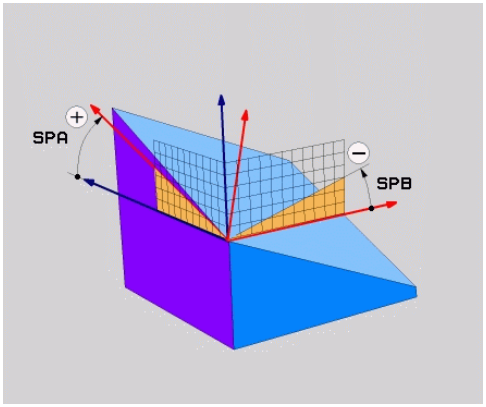
Il funzionamento è conforme al ciclo 19, qualora le immissioni vengano impostate nel ciclo 19 lato macchina sull'angolo solido.

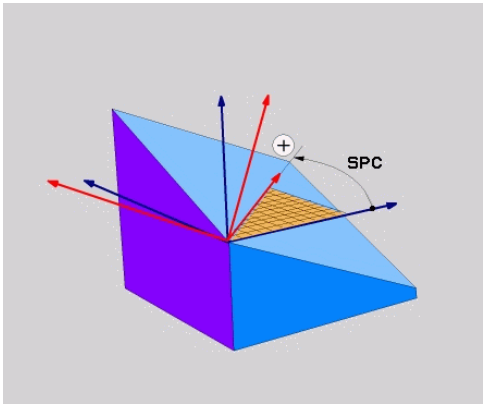
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 367.

Parametri di immissione



- **Angolo solido A?**: angolo di rotazione **SPA** intorno all'asse X fisso della macchina (vedere figura in alto a destra). Campo di immissione da -359,9999° a +359,9999°
- **Angolo solido B?**: angolo di rotazione **SPB** intorno all'asse Y fisso della macchina (vedere figura in alto a destra). Campo di immissione da -359,9999° a +359,9999°
- **Angolo solido C?**: angolo di rotazione **SPC** intorno all'asse Z fisso della macchina (vedere figura in centro a destra). Campo di immissione da -359,9999° a +359,9999°
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento, vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 367





Sigle utilizzate

Sigla	Significato
SPATIAL	In ingl. **spatial** = spaziale
SPA	**sp**atial **A**: rotazione intorno all'asse X
SPB	**sp**atial **B**: rotazione intorno all'asse Y
SPC	**sp**atial **C**: rotazione intorno all'asse Z

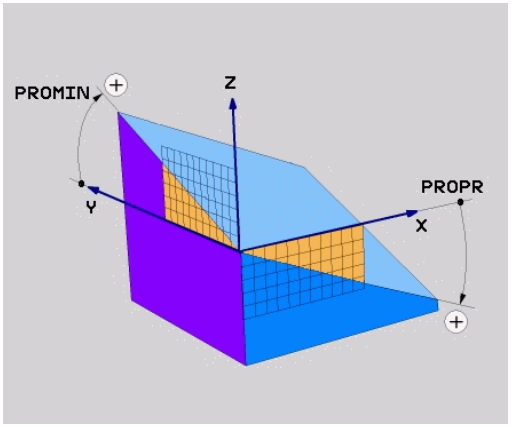
Blocco NC

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
+45 .....
```

Definizione del piano di lavoro mediante angoli di proiezione: PLANE PROJECTED

Applicazione

Gli angoli di proiezione definiscono un piano di lavoro attraverso l'indicazione di due angoli, che possono essere determinati dalla proiezione del 1° piano di coordinate (Z/X con asse utensile Z) e del 2° piano di coordinate (YZ con asse utensile Z) nel piano di lavoro da definire.

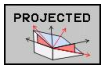


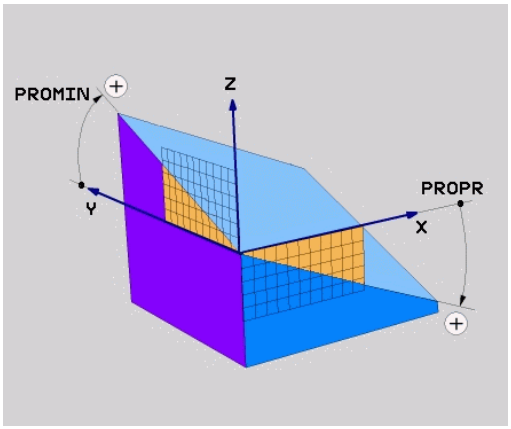
Prima della programmazione

Gli angoli di proiezione possono essere impiegati solo se le definizioni degli angoli sono riferite a un parallelepipedo ortogonale. In caso contrario si verificano distorsioni sul pezzo.

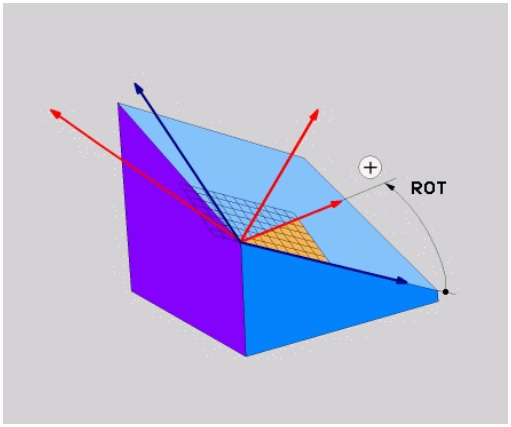
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 367.

Parametri di immissione





- **Angolo di proiez. 1° piano di coordinate?**: angolo proiettato del piano di lavoro orientato nel 1° piano di coordinate del sistema di coordinate fisso della macchina (Z/X con asse utensile Z, vedere figura in alto a destra). Campo di immissione da -89.9999° a +89.9999°. L'asse 0° è l'asse principale del piano di lavoro attivo (X con asse utensile Z, direzione positiva, vedere figura in alto a destra)
- **Angolo di proiez. 2° piano di coordinate?**: angolo proiettato nel 2° piano di coordinate del sistema di coordinate fisso della macchina (Y/Z con asse utensile Z, vedere figura in alto a destra). Campo di immissione da -89.9999° a +89.9999°. L'asse 0° è l'asse secondario del piano di lavoro attivo (Y con asse utensile Z)



- **Angolo ROT del piano orient.?**: rotazione del sistema di coordinate orientato intorno all'asse utensile orientato (corrisponde a una rotazione con il ciclo 10 ROTAZIONE). Attraverso l'angolo di rotazione si può determinare in modo semplice la direzione dell'asse principale del piano di lavoro (X con asse utensile Z, Z con asse utensile Y, vedere figura in centro a destra). Campo di immissione da -360° a +360°
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento, vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 367

Blocco NC

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....
```

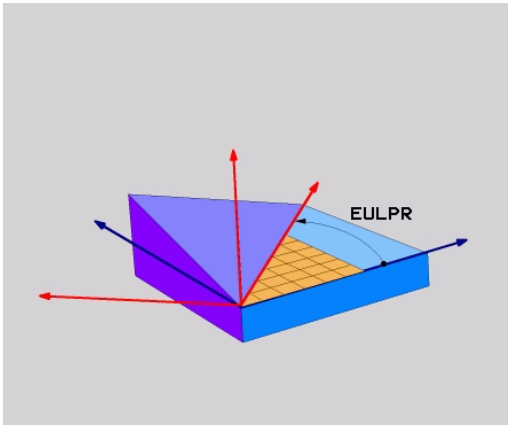
Sigle utilizzate

PROJECTED	In ingl. projected = proiettato
PROPR	principle plane: piano principale
PROMIN	minor plane: piano secondario
PROMIN	In ingl. rotation: rotazione

Definizione del piano di lavoro mediante angoli di Eulero: PLANE EULER

Applicazione

Gli angoli di Eulero definiscono un piano di lavoro utilizzando fino a tre **rotazioni intorno al sistema di coordinate ruotato**. I tre angoli di Eulero sono stati definiti dal matematico svizzero Eulero. Trasferendoli al sistema di coordinate della macchina, si ottengono i seguenti significati:

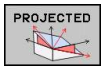


Angolo di precessione: **EULPR**	Rotazione del sistema di coordinate intorno all'asse Z
Angolo di nutazione: **EULNU**	Rotazione del sistema di coordinate intorno all'asse X ruotato con l'angolo di precessione
Angolo di rotazione: **EULROT**	Rotazione del piano di lavoro ruotato intorno all'asse Z ruotato

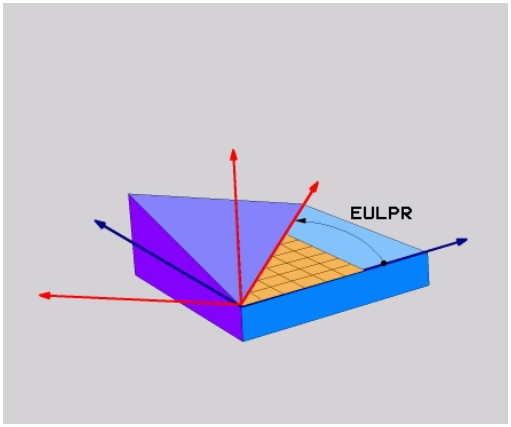
Prima della programmazione

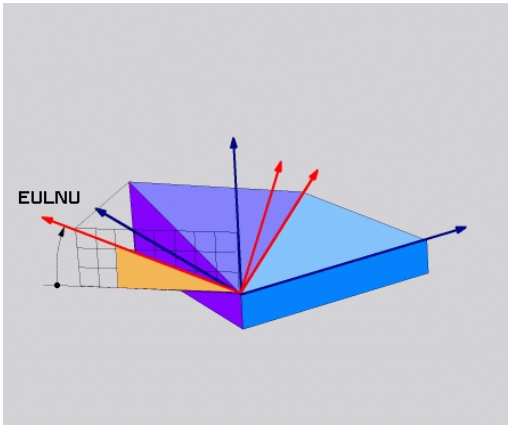
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 367.

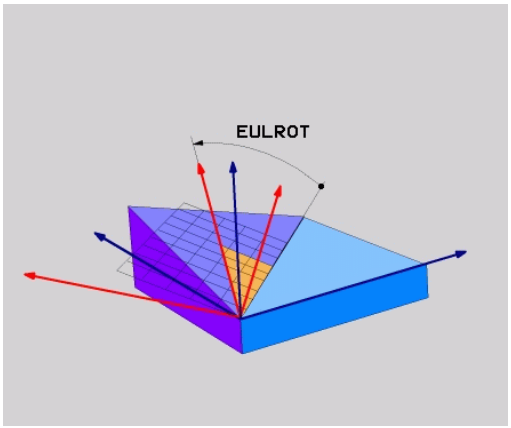
Parametri di immissione



- **Angolo rotaz. piano di coordinate principale?**: angolo di rotazione **EULPR** intorno all'asse Z (vedere figura in alto a destra). Importante!
  - il campo di immissione è da -180.0000° a 180.0000°
  - l'asse 0° è l'asse X
- **Angolo di orientamento asse utensile?**: angolo di rotazione **EULNUT** del sistema di coordinate intorno all'asse X orientato con l'angolo di precessione (vedere figura in centro a destra). Importante!
  - il campo di immissione è da 0° a 180.0000°
  - l'asse 0° è l'asse Z
- **Angolo ROT del piano orient.?**: rotazione **EULROT** del sistema di coordinate orientato intorno all'asse Z orientato (corrisponde a una rotazione con il ciclo 10 ROTAZIONE). Attraverso l'angolo di rotazione si può determinare in modo semplice la direzione dell'asse X nel piano di lavoro ruotato (vedere figura in basso a destra). Importante!
  - il campo di immissione è da 0° a 360.0000°
  - l'asse 0° è l'asse X
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento, vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 367







Blocco NC

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

Sigle utilizzate

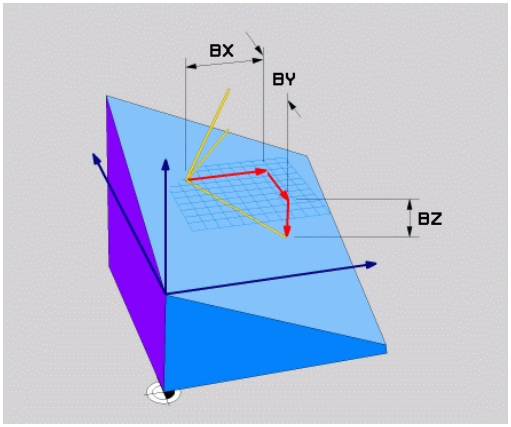
Sigla	Significato
EULER	Matematico svizzero che definì i cosiddetti angoli di Eulero
EULPR	Angolo di precessione: angolo che descrive la rotazione del sistema di coordinate intorno all'asse Z
EULNU	Angolo di nutazione: angolo che descrive la rotazione del sistema di coordinate intorno all'asse X orientato con l'angolo di precessione
EULROT	Angolo di rotazione: angolo che descrive la rotazione del piano di lavoro orientato intorno all'asse Z orientato

Definizione piano di lavoro tramite due vettori: PLANE VECTOR

Applicazione

La definizione di un piano di lavoro mediante **due vettori** può essere utilizzata se il sistema CAD può calcolare il vettore base ed il vettore normale del piano di lavoro ruotato. Non è necessaria una definizione normalizzata. Il TNC calcola internamente la normalizzazione, quindi si possono inserire valori tra -9.999999 e +9.999999.

Il vettore base necessario per la definizione del piano di lavoro è definito dalle componenti **BX**, **BY** e **BZ** (vedere figura in alto a destra). Il vettore normale è definito dalle componenti **NX**, **NY** e **NZ**.



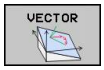
Prima della programmazione

Il vettore base definisce la direzione dell'asse principale nel piano di lavoro ruotato, il vettore normale deve trovarsi perpendicolare al piano di lavoro ruotato e determina pertanto la relativa direzione.

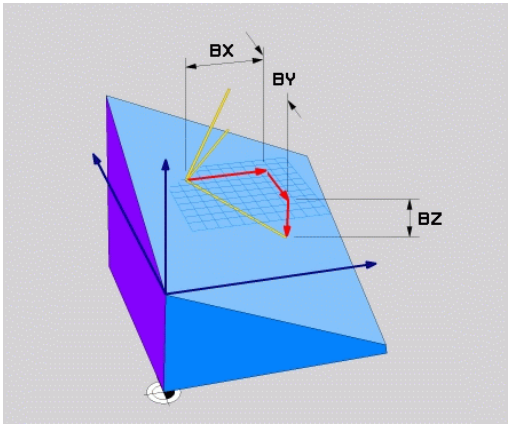
Il TNC calcola internamente i vettori normali partendo dai valori inseriti.

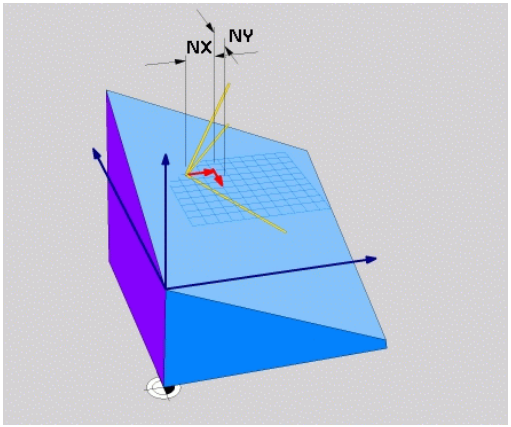
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE".

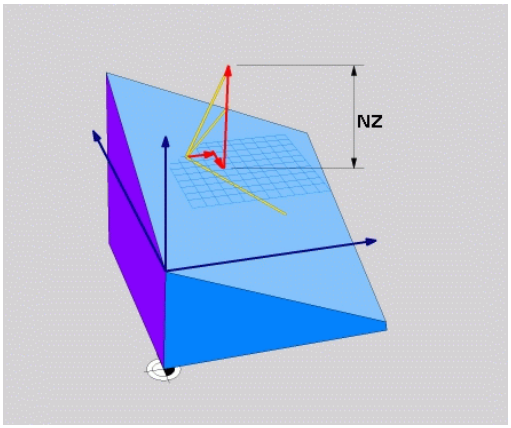
Parametri di immissione



- **Componente X del vettore base?**: componente X **BX** del vettore base B (vedere figura in alto a destra). Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- **Componente Y del vettore base?**: componente Y **BY** del vettore base B (vedere figura in alto a destra). Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- **Componente Z del vettore base?**: componente Z **BZ** del vettore base B (vedere figura in alto a destra). Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- **Componente X del vettore normale?**: componente X **NX** del vettore normale N (vedere figura in centro a destra). Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- **Componente Y del vettore normale?**: componente Y **NY** del vettore normale N (vedere figura in centro a destra). Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- **Componente Z del vettore normale?**: componente Z **NZ** del vettore normale N (vedere figura in basso a destra). Campo di immissione: da -9,9999999 a +9,9999999
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento, vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 367







Blocco NC

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

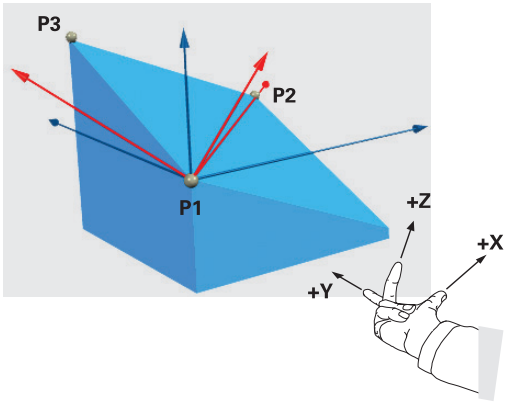
Sigle utilizzate

Sigla	Significato
VECTOR	Inglese vector = vettore
BX, BY, BZ	Vettore base: **componenti X**, **Y** e **Z**
NX, NY, NZ	Vettore normale: **componenti X**, **Y** e **Z**

Definizione del piano di lavoro mediante tre punti: PLANE POINTS

Applicazione

Un piano di lavoro può essere definito in modo univoco indicando **tre punti qualsiasi da P1 a P3 di tale piano**. Questa possibilità è realizzata dalla funzione **PLANE POINTS**.



Prima della programmazione

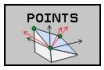
Il collegamento dal punto 1 al punto 2 definisce la direzione dell'asse principale ruotato (X con asse utensile Z).

La direzione dell'asse utensile ruotato si determina con la posizione del 3° punto relativa alla linea di collegamento tra il punto 1 e il punto 2. Con l'aiuto della regola della mano destra (pollice = asse X, indice = asse Y, medio = asse Z, vedere figura in alto a destra), vale: il pollice (asse X) indica dal punto 1 al punto 2, l'indice (asse Y) parallelo all'asse Y orientato indica in direzione del punto 3. Quindi il medio indica in direzione dell'asse utensile ruotato.

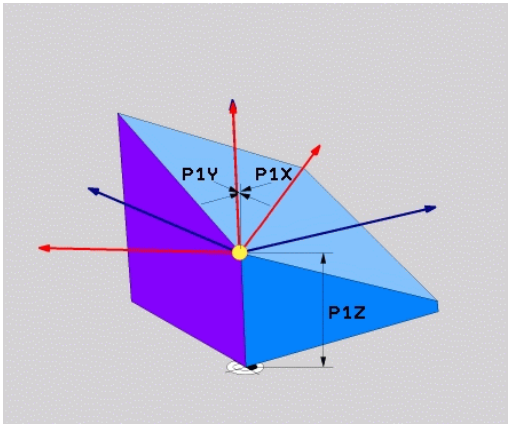
I tre punti definiscono l'inclinazione del piano. La posizione dell'origine attiva non viene modificata dal TNC.

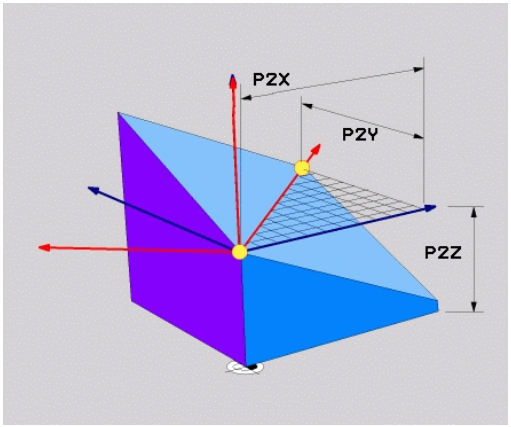
Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 367.

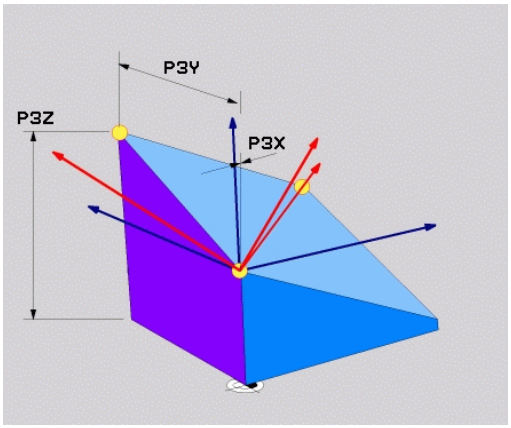
Parametri di immissione



- **Coordinata X 1° punto del piano?**: coordinata X **P1X** del 1° punto del piano (vedere figura in alto a destra)
- **Coordinata Y 1° punto del piano?**: coordinata Y **P1Y** del 1° punto del piano (vedere figura in alto a destra)
- **Coordinata Z 1° punto del piano?**: coordinata Z **P1Z** del 1° punto del piano (vedere figura in alto a destra)
- **Coordinata X 2° punto del piano?**: coordinata X **P2X** del 2° punto del piano (vedere figura in centro a destra)
- **Coordinata Y 2° punto del piano?**: coordinata Y **P2Y** del 2° punto del piano (vedere figura in centro a destra)
- **Coordinata Z 2° punto del piano?**: coordinata Z **P2Z** del 2° punto del piano (vedere figura in centro a destra)
- **Coordinata X 3° punto del piano?**: coordinata X **P3X** del 3° punto del piano (vedere figura in basso a destra)
- **Coordinata Y 3° punto del piano?**: coordinata Y **P3Y** del 3° punto del piano (vedere figura in basso a destra)
- **Coordinata Z 3° punto del piano?**: coordinata Z **P3Z** del 3° punto del piano (vedere figura in basso a destra)
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento vedere "Positionierverhalten der PLANE-Funktion festlegen"







Blocco NC

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X
+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

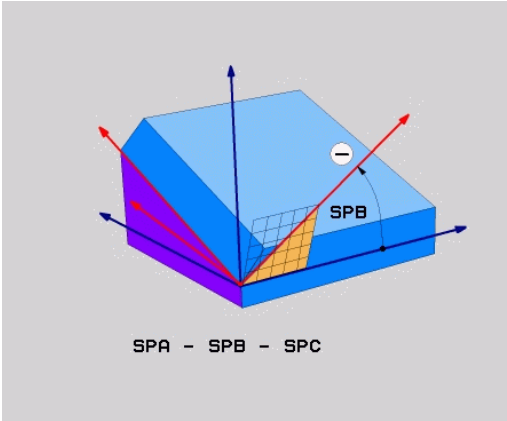
Sigle utilizzate

Sigla	Significato
POINTS	Inglese **points** = punti

Definizione del piano di lavoro mediante un unico angolo solido incrementale: PLANE RELATIVE

Applicazione

L'angolo solido incrementale si utilizza quando un piano di lavoro ruotato già attivo deve essere sottoposto ad **un'ulteriore rotazione**. Esempio, applicazione di uno smusso a 45° su un piano ruotato.



Prima della programmazione

L'angolo definito è sempre riferito al piano di lavoro attivo, indipendentemente dalla funzione che lo ha attivato.

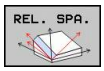
Si può programmare un numero qualsiasi di funzioni **PLANE RELATIVE** consecutive.

Volendo ritornare al piano di lavoro che era attivo prima della funzione **PLANE RELATIVE**, definire **PLANE RELATIVE** con lo stesso angolo, ma con segno opposto.

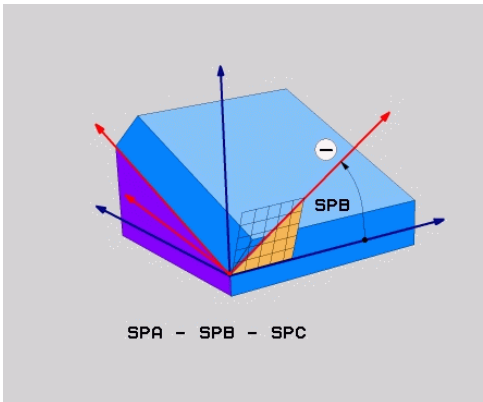
Se si applica **PLANE RELATIVE** ad un piano di lavoro non ruotato, il piano di lavoro non ruotato viene semplicemente ruotato dell'angolo solido definito nella funzione **PLANE**.

Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 367.

Parametri di immissione



- **Angolo incrementale?**: angolo solido con cui il piano di lavoro attivo deve essere ulteriormente orientato (vedere figura in alto a destra). Selezionare con il softkey l'asse intorno al quale si deve orientare. Campo di immissione: da -359.9999° a +359.9999°
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento, vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 367



Blocco NC

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

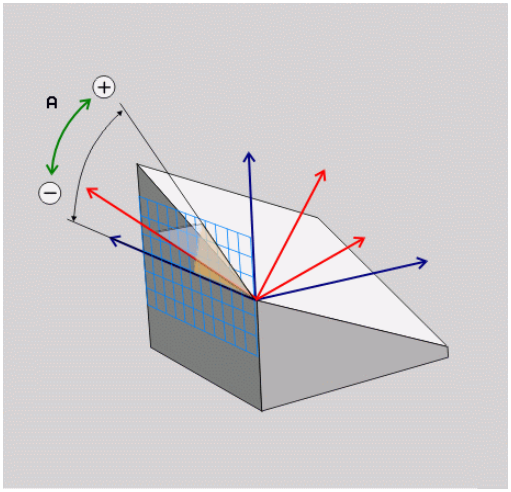
Sigle utilizzate

Sigla	Significato
RELATIV	Inglese **relative** = riferito a

Piano di lavoro tramite angolo dell'asse: PLANE AXIAL (funzione FCL 3)

Applicazione

La funzione **PLANE AXIAL** definisce sia la posizione del piano di lavoro sia le coordinate nominali degli assi rotativi. Questa funzione può essere impiegata facilmente soprattutto nelle macchine con cinematiche ortogonali e con cinematiche in cui è attivo un solo asse rotativo.



La funzione **PLANE AXIAL** può essere impiegata anche se sulla macchina è attivo un solo asse rotativo.

La funzione **PLANE RELATIV** può essere impiegata dopo **PLANE AXIAL**, se la macchina consente definizioni di angolo solido. Consultare il manuale della macchina.

Prima della programmazione

Inserire solo angoli asse che sono effettivamente presenti sulla macchina, altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore.

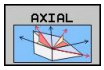
Le coordinate dell'asse rotativo definite con **PLANE AXIAL** hanno effetto modale. Le definizioni ripetute si accumulano, sono ammessi inserimenti incrementali.

Per annullare la funzione **PLANE AXIAL** impiegare la funzione **PLANE RESET**. L'annullamento con inserimento di 0 non disattiva **PLANE AXIAL**.

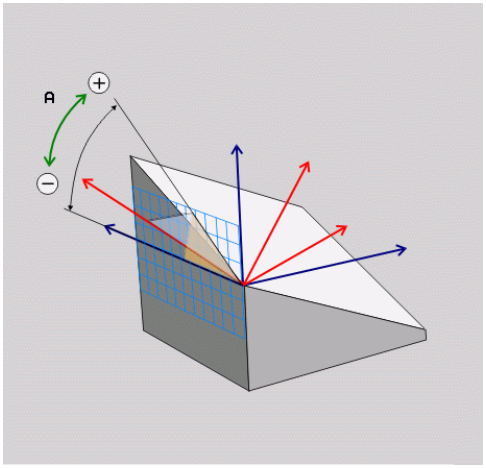
Le funzioni **SEQ**, **TABLE ROT** e **COORD ROT** non hanno alcuna funzione in collegamento con **PLANE AXIAL**.

Descrizione dei parametri per il comportamento nel posizionamento: vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 367.

Parametri di immissione



- **Angolo asse A?**: angolo asse **sul** quale deve essere orientato l'asse A. Se inserito in modo incrementale, angolo **con il quale** l'asse A deve essere ulteriormente ruotato a partire dalla posizione attuale. Campo di immissione: da -99999.9999° a +99999.9999°
- **Angolo asse B?**: angolo asse **sul quale** deve essere orientato l'asse B. Se inserito in modo incrementale, angolo **con il quale** l'asse B deve essere ulteriormente ruotato a partire dalla posizione attuale. Campo di immissione: da -99999.9999° a +99999.9999°
- **Angolo asse C?**: angolo asse **sul quale** deve essere orientato l'asse C. Se inserito in modo incrementale, angolo **con il quale** l'asse C deve essere ulteriormente ruotato a partire dalla posizione attuale. Campo di immissione: da -99999.9999° a +99999.9999°
- Continuare con le caratteristiche di posizionamento, vedere "Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE", Pagina 367



Blocco NC

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

Sigle utilizzate

Sigla	Significato
AXIAL	Inglese **axial** = assiale

Definizione del comportamento nel posizionamento della funzione PLANE

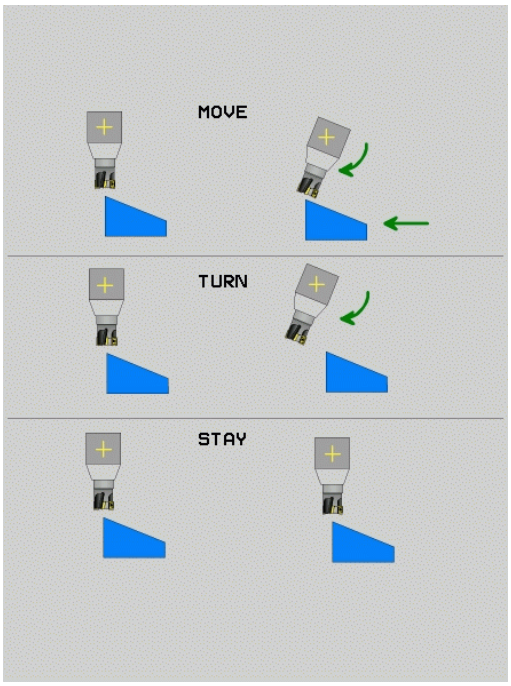
Introduzione

Indipendentemente dalla funzione PLANE utilizzata per definire il piano di lavoro ruotato, le seguenti funzioni sono sempre disponibili per il comportamento nel posizionamento:

- posizionamento automatico
- Selezione di possibilità di orientamento alternative (non per **PLANE AXIAL**)
- Selezione del tipo di trasformazione (non per **PLANE AXIAL**)

Rotazione automatica: MOVE/TURN/STAY (immissione obbligatoria)

Dopo che tutti i parametri per la definizione del piano sono stati inseriti, si deve definire il modo in cui gli assi rotativi si devono orientare sui valori calcolati:



MOVE

- La funzione PLANE deve ruotare automaticamente gli assi rotativi sui valori calcolati, la posizione relativa tra pezzo e utensile rimane invariata. Il TNC esegue un movimento di compensazione negli assi lineari

TURN

- La funzione PLANE deve orientare automaticamente gli assi rotativi sui valori calcolati, vengono posizionati solo gli assi rotativi. Il TNC non esegue **alcun** movimento di compensazione negli assi lineari

STAY

- Gli assi rotativi vengono orientati con un successivo blocco di posizionamento separato

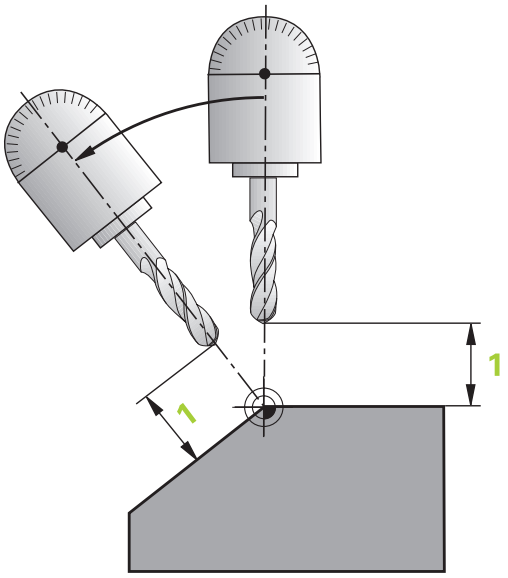
Se si seleziona l'opzione **MOVE** (funzione **PLANE** di rotazione con movimento di compensazione automatico), si devono ancora definire i seguenti due parametri **Dist. punto rotaz. da punta UT** e **Avanzamento? F=**.

Se si seleziona l'opzione **TURN** (funzione **PLANE** di rotazione senza movimento di compensazione automatico), si deve ancora definire il seguente parametro **Avanzamento? F=**.

In alternativa a un avanzamento **F** definito direttamente con un valore numerico, il movimento di orientamento può anche essere eseguito con **FMAX** (rapido) o **FAUTO** (avanzamento dal blocco **TOOL CALLT**).

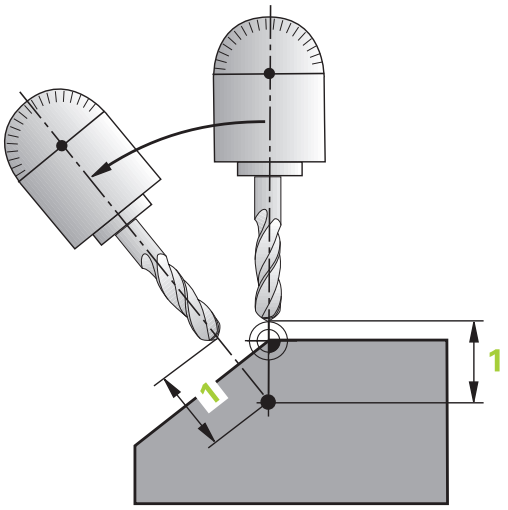
Se si impiega la funzione **PLANE AXIAL** in collegamento con **STAY**, gli assi rotativi devono essere orientati in un blocco di posizionamento separato dopo la funzione **PLANE**.

- **Distanza del centro di rotazione dalla punta utens.** (valore incrementale): il TNC orienta l'utensile (la tavola) intorno alla punta dell'utensile. Con il parametro **DIST.** si sposta il centro di rotazione del movimento di orientamento rispetto alla posizione attuale della punta dell'utensile.

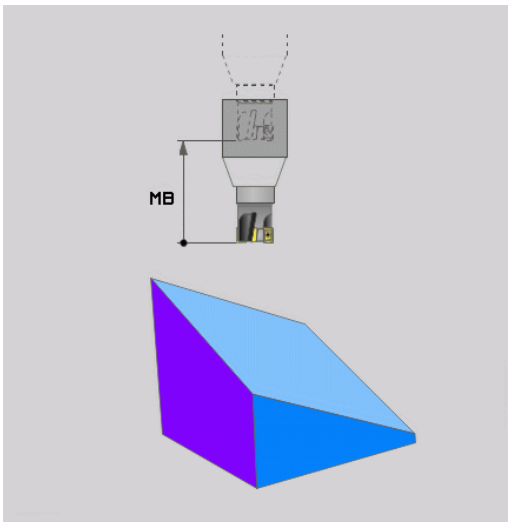


Importante!

- Se prima dell'orientamento l'utensile si trova già alla distanza indicata rispetto al pezzo, anche dopo l'orientamento l'utensile rimane sulla stessa posizione in modo relativo (vedere figura in centro a destra, 1 = DIST.)
- Se prima dell'orientamento l'utensile non si trova già alla distanza indicata rispetto al pezzo, dopo l'orientamento l'utensile viene spostato in modo relativo rispetto alla posizione originale (vedere figura in basso a destra, 1 = DIST.)



- **Avanzamento? F=**: velocità con cui l'utensile deve orientarsi
- **Lunghezza di ritorno nell'asse UT?**: il percorso di ritorno **MB** è di tipo incrementale dalla posizione utensile attuale nella direzione dell'asse utensile attiva, che il TNC compie **prima dell'orientamento**. **MB MAX** trasla l'utensile fino a poco prima del finecorsa software



Orientamento degli assi rotativi in un blocco separato

Se si vogliono orientare gli assi rotativi in un blocco di posizionamento separato (selezionando l'opzione **STAY**), procedere nel modo seguente:

Attenzione Pericolo di collisione!

Preposizionare l'utensile in modo che durante l'orientamento venga esclusa qualsiasi possibilità di collisione tra utensile e pezzo (dispositivo di serraggio).

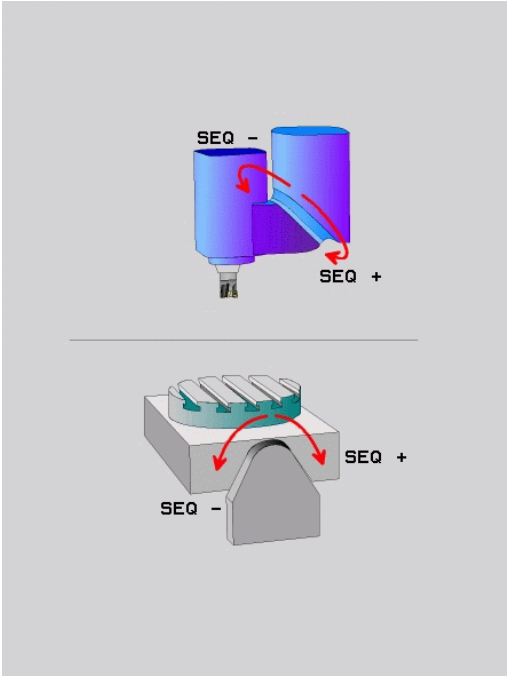
- Selezionare una qualsiasi funzione **PLANE**, definire il posizionamento automatico con **STAY**. Durante l'elaborazione il TNC calcola i valori di posizione degli assi rotativi della macchina e li memorizza nei parametri di sistema Q120 (asse A), Q121 (asse B) e Q122 (asse C)
- Definire il blocco di posizionamento con i valori angolari calcolati dal TNC

Blocchi esemplificativi NC: orientamento di una macchina con tavola rotante C e tavola orientabile A su un angolo solido B+45°

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Posizionamento ad altezza di sicurezza
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definizione e attivazione della funzione PLANE
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Posizionamento dell'asse rotativo con i valori calcolati dal TNC
...	Definizione della lavorazione nel piano ruotato

Selezione di possibilità di orientamento alternative: SEQ +/– (immissione opzionale)

Dalla posizione che è stata definita nel piano di lavoro, il TNC deve calcolare la posizione appropriata degli assi rotativi presenti sulla macchina. Di regola si ottengono sempre due soluzioni possibili.



Mediante il pulsante **SEQ**, si imposta quale delle soluzioni possibili il TNC deve utilizzare:

- **SEQ+** posiziona l'asse master in modo che questo assuma un angolo positivo. L'asse master è il 1° asse rotativo a partire dall'utensile oppure l'ultimo asse rotativo a partire dalla tavola (in funzione della configurazione della macchina, vedere anche la figura in alto a destra)
- **SEQ-** posiziona l'asse master in modo che questo assuma un angolo negativo

Se la soluzione selezionata mediante **SEQ** non si trova nel campo di spostamento della macchina, il TNC emette il messaggio d'errore **Angolo non consentito**.

> **!** Se si impiega la funzione **PLANE AXIAL** il pulsante **SEQ** non ha alcuna funzione.

1 Il TNC controlla prima se entrambe le soluzioni possibili si trovano nel campo di spostamento degli assi rotativi
2 Se questo è il caso, il TNC sceglie la soluzione che si raggiunge con il percorso più breve
3 Se una sola soluzione è possibile nel campo di spostamento, il TNC utilizza tale soluzione
4 Se non esiste nessuna soluzione nel campo di spostamento, il TNC emette il messaggio d'errore **Angolo non consentito**

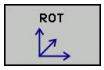
Se non si definisce **SEQ**, il TNC determina la soluzione nel modo seguente:

Esempio di una macchina con tavola rotante C e tavola rotante A. Funzione programmata: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

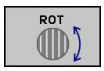
Finecorsa	Posizione di partenza	SEQ	Posizione dell'asse risultante
Nessuno	A+0, C+0	Non progr.	A+45, C+90
Nessuno	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Nessuno	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Nessuno	A+0, C-105	Non progr.	A–45, C–90
Nessuno	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Nessuno	A+0, C-105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	Non progr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Messaggio di errore
Nessuno	A+0, C–135	+	A+45, C+90

Selezione del tipo di conversione (immissione opzionale)

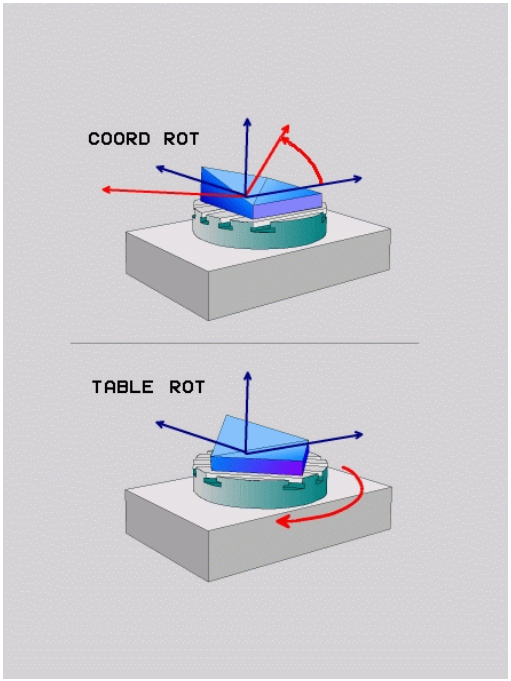
Per le macchine dotate di tavola rotante C, è disponibile una funzione con cui è possibile definire il tipo di conversione:



- **COORD ROT** stabilisce che la funzione PLANE deve ruotare solo il sistema di coordinate sull'angolo di rotazione definito. La tavola rotante non si muove, la compensazione della rotazione avviene su base matematica



- **TABLE ROT** stabilisce che la funzione PLANE deve posizionare la tavola rotante sull'angolo di rotazione definito. La compensazione avviene attraverso una rotazione del pezzo



Se si impiega la funzione **PLANE AXIAL** le funzioni **COORD ROT** e **TABLE ROT** sono inattive.

Se si impiega la funzione **TABLE ROT** in collegamento con una rotazione base e angolo di orientamento 0, il TNC orienta la tavola sull'angolo definito nella rotazione base.

11.3 Funzioni ausiliarie per assi rotativi

Avanzamento in mm/min con assi rotativi A, B, C: M116 (opzione software 1)

Comportamento standard

Il TNC interpreta l'avanzamento programmato per un asse rotativo in gradi/min (in programmi in mm e anche in programmi in inch). La velocità di avanzamento dipende anche dalla distanza del centro dell'utensile rispetto al centro dell'asse rotativo.

Quanto maggiore è questa distanza, tanto più elevata è la velocità di avanzamento.

Avanzamento in mm/min per assi rotativi con M116

La geometria della macchina deve essere definita nella descrizione della cinematica dal suo costruttore.

La funzione M116 è attiva solo con tavole circolari e tavole rotanti. La funzione M116 non può essere utilizzata con teste orientabili. Se la macchina è equipaggiata con una combinazione tavola/testa, il TNC ignora gli assi rotativi della testa orientabile.

LA FUNZIONE M116 è attiva anche con piano di lavoro ruotato attivo e in combinazione con M128, se gli assi rotativi sono stati selezionati tramite la funzione **M138**, vedere "Selezione degli assi orientabili: M138". La funzione **M116** è quindi attiva soltanto sugli assi rotativi non selezionati con **M138**.

Il TNC interpreta l'avanzamento programmato per un asse rotativo in mm/min (o 1/10 inch/min). In questo caso il TNC calcola all'inizio del blocco l'avanzamento per tale blocco. L'avanzamento non varia durante l'esecuzione del blocco, anche se l'utensile si muove verso il centro dell'asse rotativo.

Attivazione

La funzione M116 è attiva nel piano di lavoro. Per disattivare M116 si usa M117; al termine del programma la funzione M116 viene comunque disattivata.

La funzione M116 è attiva dall'inizio del blocco.

Spostamento degli assi rotativi con ottimizzazione del percorso: M126

Comportamento standard

Il comportamento del TNC nel posizionamento di assi rotativi dipende dalla funzione correlata alla macchina. Consultare il manuale della macchina.

Il comportamento standard del TNC nel posizionamento di assi rotativi la cui indicazione è ridotta a valori inferiori a 360° dipende dal parametro macchina **shortestDistance** (300401). In questo parametro viene definito se il TNC deve portarsi per principio sempre (anche senza M126) col percorso più breve sulla posizione programmata oppure no. Ecco alcuni esempi.

Posizione reale	Posizione nominale	Percorso di traslazione
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Comportamento con M126

Con la funzione M126 il TNC sposta un asse rotativo, il cui valore visualizzato è inferiore a 360°, sul percorso più breve. Ecco alcuni esempi.

Posizione reale	Posizione nominale	Percorso di traslazione
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Attivazione

La funzione M126 è attiva dall'inizio del blocco.

La funzione M114 viene disattivata con M127 o comunque alla fine del programma.

Riduzione della visualizzazione dell'asse rotativo a un valore inferiore a 360°: M94

Comportamento standard

Il TNC porta l'utensile dal valore angolare attuale al valore angolare programmato.

Esempio

Valore angolare attuale: 538°

Valore programmato dell'angolo: 180°

Percorso di traslazione effettivo: -358°

Comportamento con M94

All'inizio del blocco il TNC riduce il valore angolare attuale ad un valore inferiore a 360° e sposta in seguito l'utensile sul valore programmato. Se sono attivi diversi assi rotativi, la funzione M94 riduce la visualizzazione di tutti gli assi rotativi. In alternativa è possibile inserire dopo la funzione M94 un asse rotativo. In questo caso il TNC ridurrà solo la visualizzazione di quest'asse.

Blocchi esemplificativi NC

Riduzione del valore visualizzato di tutti gli assi rotativi attivi:

```
L M94
```

Riduzione del solo valore visualizzato dell'asse C:

```
L M94 C
```

Riduzione della visualizzazione di tutti gli assi rotativi attivi e spostamento successivo con l'asse C sul valore programmato:

```
L C+180 FMAX M94
```

Attivazione

La funzione M94 è attiva solo nel blocco di programma, nel quale è programmata.

La funzione M94 è attiva dall'inizio del blocco.

Selezione degli assi orientabili: M138

Comportamento standard

Per le funzioni M128, TCPM e la rotazione del piano di lavoro, il TNC tiene conto nei parametri macchina degli assi rotativi definiti dal costruttore della macchina.

Comportamento con M138

Con le funzioni sopraccitate il TNC tiene conto solamente degli assi rotativi definiti con M138.

Se si intende limitare con la funzione **M138** il numero degli assi orientabili, è possibile ridurre le possibilità di orientamento sulla macchina.

Attivazione

La funzione M138 è attiva dall'inizio del blocco.

La funzione M138 viene disattivata programmando nuovamente M138 senza indicare alcun asse rotativo.

Blocchi esemplificativi NC

Per le funzioni indicate sopra considerare solamente l'asse rotativo C:

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

12

Funzionamento manuale e allineamento

12.1 Accensione, spegnimento

Accensione

L'accensione e la ripresa dei punti di riferimento sono funzioni correlate alla macchina.

Consultare il manuale della macchina.

Inserire la tensione di alimentazione del TNC e della macchina. Il TNC visualizzerà il seguente dialogo:

SYSTEM STARTUP

- Il TNC viene avviato

INTERRUZIONE TENSIONE

CE

- Messaggio TNC che segnala l'avvenuta interruzione della tensione - cancellare il messaggio

COMPILARE PROG. PLC

- Compilazione automatica del programma PLC del TNC

MANCA TENSIONE COMANDO RELAIS

I

- Inserire la tensione di comando. Il TNC controlla il funzionamento del circuito ARRESTO DI EMERGENZA.

FUNZIONAMENTO MANUALE
SUPERAMENTO INDICI DI RIFERIMENTO

I

- Superamento degli indici di riferimento nell'ordine prestabilito: premere per ogni asse il tasto esterno di START oppure

X

Y

- Superamento degli indici di riferimento in un ordine qualsiasi: premere per ogni asse il tasto esterno di movimento dell'asse e tenerlo premuto fino al superamento dell'indice di riferimento

Se la macchina è equipaggiata con encoder assoluti , viene a mancare il superamento degli indici di riferimento. Quindi il TNC è immediatamente pronto al funzionamento dopo l'inserimento della tensione di comando.

A questo punto il TNC è pronto al funzionamento nel modo operativo Funzionamento manuale.

Gli indici di riferimento devono essere superati solo se si devono spostare gli assi della macchina. Desiderando effettuare solo un editing o una prova del programma, selezionare subito dopo l'inserimento della tensione di controllo il modo operativo Memorizzazione/Editing programma o Prova programma.

Gli indici di riferimento possono essere superati anche in un secondo momento. A tale scopo premere nel modo operativo Funzionamento manuale il softkey SUPERARE INDICI.

Superamento dell'indice di riferimento con piano di lavoro ruotato

Attenzione Pericolo di collisione!

Tenere presente che i valori angolari introdotti nel menu coincidano con l'angolo effettivo dell'asse rotativo.

Prima di superare gli indici di riferimento è necessario disattivare la funzione "Rotazione piano di lavoro". Assicurarsi che non si verifichino collisioni. Procedere eventualmente in precedenza al disimpegno dell'utensile.

Il TNC attiva automaticamente il piano di lavoro ruotato nel caso in cui questa funzione risultasse attiva allo spegnimento del controllo. Il TNC trasla quindi gli assi all'attivazione di un tasto di direzione nel sistema di coordinate inclinato. Posizionare l'utensile in modo tale che al successivo superamento degli indici di riferimento non si verifichi alcuna collisione. Per superare gli indici di riferimento è necessario disattivare la funzione "Rotazione piano di lavoro", vedere "Attivazione della rotazione manuale", Pagina 428.

Se si utilizza questa funzione, in caso di encoder non assoluti si deve confermare la posizione degli assi rotativi, che il TNC visualizza in una finestra in primo piano. La posizione visualizzata corrisponde all'ultima posizione attiva degli assi rotativi prima del disinserimento.

Se una delle due funzioni descritte in precedenza è attiva, il tasto AVVIO NC non ha alcuna funzione. Il TNC emette un corrispondente messaggio d'errore.

Spegnimento

Per evitare perdite di dati all'atto dello spegnimento occorre disattivare il sistema operativo del TNC nel modo prescritto:

- Selezionare il modo operativo Funzionamento manuale

- Selezionare la funzione di arresto del sistema e confermare di nuovo con il softkey SÌ
- Se il TNC visualizza in una finestra in primo piano il testo **ORA POTETE SPEGNERE IL TNC**, la tensione di alimentazione del TNC può essere interrotta

Attenzione, possibile perdita di dati!

Lo spegnimento improprio del TNC può causare la perdita dei dati!

Tenere presente che premendo il tasto END dopo che il controllo è stato disattivato si provoca un riavvio del controllo. Anche il disinserimento durante il riavvio può causare la perdita dei dati!

12.2 Traslazione degli assi macchina

Avvertenza

La traslazione con i tasti esterni di movimento dipende dalla macchina in uso. Consultare il manuale della macchina.

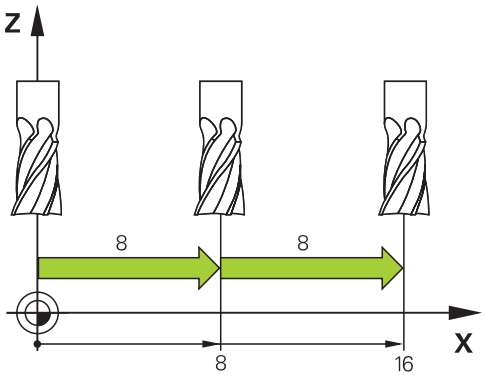
Traslazione asse con tasti di direzione esterni

- Selezionare il modo operativo Funzionamento manuale
- Premere il tasto esterno di direzione e tenerlo premuto finché l'asse deve continuare a muoversi oppure
- Spostare l'asse in continuo: tenere premuto il tasto esterno di direzione e premere brevemente il tasto esterno di START.
- Arrestare l'asse: premere il tasto esterno di STOP

Con entrambe le modalità è possibile spostare anche più assi contemporaneamente. L'avanzamento per lo spostamento degli assi può essere modificato con il softkey F, vedere "Numero giri mandrino S, avanzamento F e funzione ausiliaria M", Pagina 392.

Posizionamento incrementale

Nel posizionamento incrementale il TNC sposta l'asse della macchina dell'incremento programmato.



- Selezionare il modo operativo Funzionamento manuale o Volantino elettronico
- Commutare il livello softkey
- Selezionare il posizionamento incrementale: impostare il softkey INCREMENT su ON

INCREMENTO =

- Inserire l'incremento in mm e confermare con il tasto ENT
- Premere il tasto esterno di movimento: ripetere il posizionamento secondo necessità

Il valore massimo inseribile per un incremento è 10 mm.

Traslazione con volantini elettronici

Il controllo numerico TNC supporta lo spostamento con i seguenti nuovi volantini elettronici:

- HR 520: volantino compatibile con HR 420 dotato di display e trasmissione dati via cavo
- HR 550 FS: volantino dotato di display e trasmissione dati via radio

Il TNC supporta inoltre i volantini collegati via cavo HR 410 (senza display) e HR 420 (con display).

Attenzione Pericolo per l'operatore e il volantino!

Tutti i connettori di collegamento del volantino possono essere rimossi soltanto da personale di assistenza autorizzato, anche se l'operazione è possibile senza attrezzi!

Accendere di norma la macchina soltanto con volantino collegato!

Se si desidera azionare la macchina con volantino non collegato, staccare il cavo dalla macchina e applicare un cappuccio sulla presa aperta!

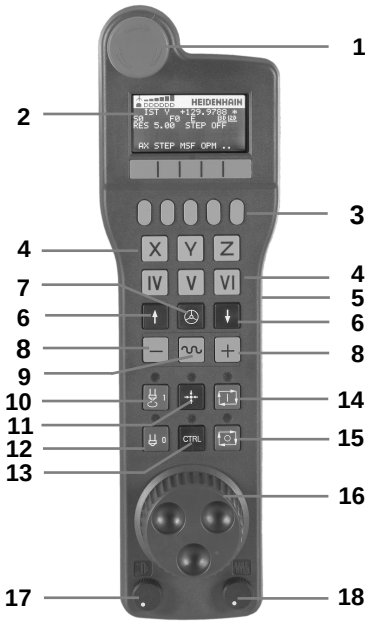
Il costruttore della macchina può mettere a disposizione funzioni supplementari per i volantini HR 5xx. Consultare il manuale della macchina.

Il volantino HR 5xx è indispensabile se si intende impiegare la funzione Correzione del posizionamento con il volantino nell'asse virtuale vedere "Asse utensile virtuale VT".

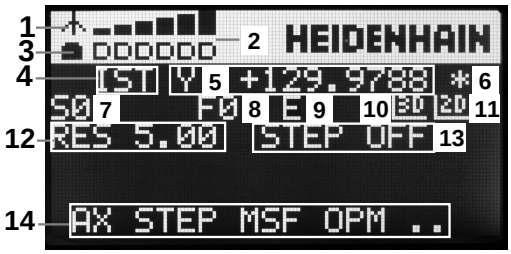
I volantini portatili HR 5xx sono dotati di un display sul quale il TNC visualizza diverse informazioni. Inoltre con i softkey del volantino si possono eseguire importanti funzioni di programmazione, ad es. impostare le origini o inserire ed eseguire funzioni M.

Non appena il volantino è stato attivato per mezzo del tasto di attivazione, non è più possibile alcun comando tramite il pannello operativo. il TNC indica questo stato sul proprio schermo mediante una finestra in primo piano.

1 Tasto ARRESTO D'EMERGENZA
2 Display del volantino per la visualizzazione di stato e la selezione di funzioni, altre informazioni in proposito:
3 Softkey
4 Tasti di selezione degli assi, possono essere sostituiti dal costruttore della macchina secondo la configurazione macchina
5 Tasto di consenso
6 Tasti cursore per definire la sensibilità del volantino
7 Tasto di attivazione del volantino
8 Tasto di direzione in cui il TNC sposta l'asse selezionato
9 Sovrapposizione in rapido per tasto di direzione
10 Inserimento del mandrino (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
11 Tasto "Generazione blocco NC" (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
12 Disinserimento del mandrino (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
13 Tasto CTRL per funzioni speciali (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
14 Avvio NC (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
15 Arresto NC (funzione correlata alla macchina, tasto sostituibile dal costruttore della macchina)
16 Volantino
17 Potenziometro del numero di giri del mandrino
18 Potenziometro di avanzamento
19 Collegamento cavo, assente per volantino radio HR 550 FS



Display volantino



1 **Solo per volantino radio HR 550 FS**: visualizzazione se il volantino si trova nella docking station o se è attiva la modalità radio
2 **Solo per volantino radio HR 550 FS**: visualizzazione dell'intensità di campo, 6 barre = intensità di campo massima
3 **Solo per volantino radio HR 550 FS**: stato di carica dell'accumulatore, 6 barre = stato di carica massimo. Durante l'operazione di carica una barra scorre da sinistra verso destra
4 **REALE**: tipo di indicazione di posizione
5 **Y+129.9788**: posizione dell'asse selezionato
6 *****: STIB (controllo numerico in funzione); esecuzione programma avviata o asse in movimento
7 **S0**: numero giri corrente del mandrino
8 **F0**: avanzamento corrente, con cui l'asse selezionato viene spostato al momento
9 **E**: messaggio di errore presente
10 **3D**: la funzione Rotazione piano di lavoro è attiva
11 **2D**: la funzione Rotazione base è attiva
12 **RES 5.0**: risoluzione del volantino attiva. Percorso in mm/giro (°/giro per assi rotativi), che l'asse selezionato esegue per un giro della manopola del volantino
13 **STEP ON** o **OFF**: posizionamento incrementale attivo o inattivo. Con funzione attiva il TNC visualizza anche l'incremento di traslazione attivo
14 Livello softkey: selezione di diverse funzioni, descrizione nei paragrafi successivi

Particolarità del volantino radio HR 550 FS

Un collegamento radio non possiede a causa di molti possibili disturbi la stessa affidabilità di un collegamento via cavo. Prima di impiegare il volantino radio è necessario verificare se i disturbi sono dovuti ad altre utenze radio presenti nel raggio d'azione della macchina. Tale verifica in riferimento alle frequenze ovvero ai canali radio presenti si raccomanda per tutti i sistemi radio industriali.

Se non si impiega il volantino HR 550, riposizionarlo sempre nell'apposito supporto. Si assicura così che tramite il contatto sul retro del volantino sia garantita la costante disponibilità dell'accumulatore mediante regolazione della carica e un collegamento diretto del circuito di arresto d'emergenza.

In caso di errore (interruzione radio, scarsa qualità di ricezione, difetto di un componente del volantino), il volantino radio reagisce sempre con una reazione di arresto d'emergenza.

Rispettare le istruzioni per la configurazione del volantino radio HR 550 FS vedere "Configurazione del volantino radio HR 550 FS".

Attenzione Pericolo per l'operatore e la macchina!

Per motivi di sicurezza è necessario disattivare il volantino radio e il relativo supporto al massimo dopo una durata di esercizio di 120 ore, affinché il TNC possa eseguire un test funzionale alla riaccensione!

Se si azionano diverse macchine con volantini radio nella propria officina, è necessario marcare in modo univoco i volantini con i relativi supporti affinché siano perfettamente identificabili (ad es. con adesivo colorato o numerazione). Le marcature devono essere applicate ben visibili per l'operatore sul volantino radio e sul supporto.

Prima di ogni impiego controllare se è attivo il volantino radio della relativa macchina!

Il volantino radio HR 550 FS è dotato di un accumulatore, che viene caricato non appena il volantino rimane inserito nel supporto (vedere figura).

Il volantino HR 550 FS dotato di accumulatore può essere utilizzato per un massimo di 8 ore prima di doverlo ricaricare. Si raccomanda tuttavia di riporre sempre il volantino nel supporto quando non lo si utilizza.

Non appena il volantino è inserito nel supporto, si commuta internamente sul funzionamento via cavo. In questo modo il volantino può essere impiegato anche se completamente scarico. La funzionalità è identica al funzionamento via radio.

Quando il volantino è completamente scarico, impiega circa 3 ore per ricaricarsi completamente nel relativo supporto.

Pulire regolarmente i contatti **1** del supporto e del volantino per garantire la relativa funzionalità.

Il campo di trasmissione della linea radio è molto ampio. Se tuttavia dovesse verificarsi che, ad esempio su macchine di grandi dimensioni, si raggiungessero i limiti della linea di trasmissione, l'HR 550 FS lo segnala tempestivamente con un allarme a vibrazione di sicura percezione. In tal caso è necessario ridurre ulteriormente la distanza dal supporto del volantino in cui è integrato il ricevitore radio.

Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se il percorso radio non consente più alcun funzionamento ininterrotto, il TNC avvia automaticamente un arresto d'emergenza. Questo può accadere anche durante la lavorazione. Mantenere il più possibile ridotta la distanza dal supporto e posizionare il volantino sul supporto se non lo si utilizza.

Se il TNC ha attivato un arresto d'emergenza, è necessario riattivare il volantino. Procedere come segue:

- Selezionare il modo operativo Editing programma
- Selezionare la funzione MOD: premere il tasto MOD
- Commutare il livello softkey

IMPOSTA VOLANTINO REMOTO

- Selezionare il menu di configurazione per il volantino radio: premere il softkey IMPOSTA VOLANTINO REMOTO
- Riattivare il volantino radio con il pulsante **Avvio volantino**
- Memorizzazione della configurazione e uscita dal menu di configurazione: premere il pulsante **FINE**

Per la messa in funzione e la configurazione del volantino, nel modo operativo MOD è disponibile una relativa funzione vedere "Configurazione del volantino radio HR 550 FS", Pagina 482.

Selezione dell'asse da spostare

Gli assi principali X, Y e Z, e tre altri assi definibili dal costruttore della macchina possono essere attivati direttamente tramite i tasti di selezione. Anche l'asse virtuale VT può essere impostato dal costruttore della macchina direttamente su uno dei tasti liberi degli assi. Se l'asse virtuale VT non è impostato su un tasto di selezione degli assi, procedere come descritto di seguito.

- Premere il softkey volantino F1 (**AX**): il TNC visualizza sul display del volantino tutti gli assi attivi. L'asse attivo al momento lampeggia
- Selezionare l'asse desiderato con il softkey del volantino F1 (**->**) oppure F2 (**<-**) e confermare con il softkey del volantino F3 (**OK**)

Impostazione della sensibilità del volantino

La sensibilità del volantino definisce il percorso che un asse deve compiere per un giro del volantino. Le sensibilità definibili sono impostate in modo fisso e possono essere selezionate direttamente tramite i tasti cursore del volantino (solo se non è attivo l'incremento).

Sensibilità impostabili: 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/giro oppure gradi/giro]

Spostamento degli assi

- Attivazione del volantino: Premere il tasto volantino sull'HR 5xx: il TNC può essere ora azionato anche tramite l'HR 5xx, il TNC visualizza una finestra in primo piano con il testo di avvertenza
- Selezionare eventualmente il modo operativo desiderato con il softkey OPM

- Tenere eventualmente premuto il tasto di consenso

- Selezionare sul volantino l'asse che deve essere spostato. Selezionare eventualmente gli assi ausiliari mediante softkey

- Spostare l'asse attivo in direzione + oppure

- Spostare l'asse attivo in direzione -

- Disattivazione del volantino: Premere il tasto volantino sull'HR 5xx: il TNC può essere di nuovo azionato tramite il pannello di comando

Impostazioni dei potenziometri

Dopo che il volantino è stato attivato, rimangono attivi i potenziometri del pannello operativo della macchina. Se si desidera utilizzare i potenziometri del volantino, procedere come segue:

- Premere i tasti CTRL e volantino su HR 5xx, il TNC visualizza sul display del volantino il menu di softkey per la selezione dei potenziometri
- Premere il softkey HW, per attivare i potenziometri del volantino

Dopo aver attivato i potenziometri del volantino, prima di deselezionare il volantino si devono riattivare i potenziometri del pannello operativo della macchina. Procedere come segue:

- Premere i tasti CTRL e volantino su HR 5xx, il TNC visualizza sul display del volantino il menu di softkey per la selezione dei potenziometri
- Premere il softkey KBD, per attivare i potenziometri del pannello operativo della macchina

Posizionamento incrementale

Nel posizionamento incrementale il TNC sposta dell'incremento programmato l'asse del volantino attivo al momento.

- Premere il softkey del volantino F2 (**STEP**)
- Attivazione del posizionamento incrementale: premere il softkey del volantino 3 (**ON**)
- Selezionare l'incremento desiderato premendo il tasto F1 o F2. Se si tiene premuto il rispettivo tasto, il TNC aumenta l'incremento di un fattore 10 per un cambio decimale. Premendo anche il tasto CTRL l'incremento aumenta a 1. L'incremento minimo possibile è 0.0001 mm, l'incremento massimo possibile è 10 mm
- Confermare l'incremento selezionato con il softkey 4 (**OK**)
- Con il tasto del volantino + oppure – spostare l'asse attivo del volantino nella corrispondente direzione

Inserimento delle funzioni ausiliarie M

- Premere il softkey del volantino F3 (**MSF**)
- Premere il softkey volantino F1 (**M**)
- Selezionare il numero di funzione M desiderato premendo il tasto F1 oppure F2
- Eseguire la funzione M ausiliaria con il tasto Avvio NC

Inserimento del numero di giri del mandrino S

- Premere il softkey del volantino F3 (**MSF**)
- Premere il softkey del volantino F2 (**S**)
- Selezionare il numero di giri desiderato premendo il tasto F1 o F2. Se si tiene premuto il rispettivo tasto, il TNC aumenta l'incremento di un fattore 10 per un cambio decimale. Premendo anche il tasto CTRL l'incremento aumenta a 1000
- Attivare il nuovo numero di giri S con il tasto Avvio NC

Inserimento dell'avanzamento F

- Premere il softkey del volantino F3 (**MSF**)
- Premere il softkey del volantino F3 (**F**)
- Selezionare l'avanzamento desiderato premendo il tasto F1 o F2. Se si tiene premuto il rispettivo tasto, il TNC aumenta l'incremento di un fattore 10 per un cambio decimale. Premendo anche il tasto CTRL l'incremento aumenta a 1000
- Confermare il nuovo avanzamento F con il softkey del volantino F3 (**OK**)

Definizione origine

- Premere il softkey del volantino F3 (**MSF**)
- Premere il softkey del volantino F4 (**PRS**)
- Selezionare eventualmente l'asse per cui si deve impostare l'origine
- Azzerare l'asse con il softkey del volantino F3 (**OK**), oppure impostare il valore desiderato con i softkey del volantino F1 e F2 e poi confermare con il softkey del volantino F3 (**OK**). Premendo anche il tasto CTRL l'incremento aumenta a 10

Cambio del modo operativo

Con il softkey del volantino F4 (**OPM**) si può commutare il modo operativo, se lo stato attuale del controllo consente la commutazione.

- Premere il softkey del volantino F4 (**OPM**)
- Selezionare con i softkey del volantino il modo operativo desiderato
  - MAN: Funzionamento manuale
    MDI: Posizionamento con immissione manuale
    SGL: Esecuzione singola
    RUN: Esecuzione continua

Generazione di un blocco L completo

Il costruttore della macchina può configurare il tasto del volantino "Generazione blocco NC" con una funzione qualsiasi. Consultare il manuale della macchina.

- Selezionare la modalità **Posizionamento con immissione manuale**
- Selezionare eventualmente con i tasti cursore sulla tastiera del TNC il blocco NC dopo il quale si desidera aggiungere il nuovo blocco L
- Attivare il volantino
- Premere il tasto del volantino "Generazione blocco NC": il TNC inserisce un blocco L completo, contenente tutti i valori di asse selezionati mediante la funzione MOD

Funzioni nei modi operativi di esecuzione del programma

Nei modi operativi di esecuzione del programma si possono eseguire le seguenti funzioni:

- Avvio NC (tasto del volantino Avvio NC)
- Arresto NC (tasto del volantino Arresto NC)
- Se è stato premuto l'arresto NC: arresto interno (softkey del volantino **MOP** e poi **STOP**)
- Se è stato premuto l'arresto NC: spostamento manuale degli assi (softkey del volantino **MOP** e poi **MAN**)
- Riposizionamento sul profilo, dopo che gli assi sono stati spostati manualmente durante un'interruzione del programma (softkey del volantino **MOP** e poi **REPO**). Il comando si esegue con i softkey del volantino, come con i softkey dello schermo, vedere "Riposizionamento sul profilo", Pagina 458
- Inserimento/disinserimento della funzione Rotazione piano di lavoro (softkey del volantino **MOP** e poi **3D**)

12.3 Numero giri mandrino S, avanzamento F e funzione ausiliaria M

Applicazione

Nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico si inseriscono tramite softkey il numero di giri mandrino S, l'avanzamento F e la funzione ausiliaria M. Le funzioni ausiliarie sono descritte nel capitolo "7 Programmazione: funzioni ausiliarie".

Il costruttore della macchina definisce quali funzioni ausiliarie M possono essere utilizzate e la loro funzionalità.

Inserimento di valori

Numero di giri mandrino S, funzione ausiliaria M

S

- Selezionare l'inserimento del numero di giri mandrino: softkey S

NUMERO GIRI MANDRINO S=

I

- **INSERIRE 1000** (numero di giri mandrino) e confermare con il tasto esterno di START.

La rotazione del mandrino con il numero giri S impostato viene avviata con una funzione ausiliaria M, programmata allo stesso modo.

Avanzamento F

L'inserimento dell'avanzamento F deve essere confermato con il tasto ENT e non con il tasto esterno di START.

Per l'avanzamento F vale quanto segue:

- Con F=0, è attivo l'avanzamento minimo dal parametro macchina **manualFeed**
- Se l'avanzamento inserito è maggiore del valore definito nel parametro macchina **maxFeed**, è attivo l'avanzamento registrato nel parametro macchina
- F rimane memorizzato anche dopo un'interruzione della tensione

Modifica numero di giri mandrino e avanzamento

Con le manopole dei potenziometri di regolazione per numero di giri del mandrino S e avanzamento F, è possibile modificare il valore impostato tra 0% e 150%.

La manopola del potenziometro di regolazione per il numero giri mandrino è attiva solo sulle macchine con regolazione continua della velocità del mandrino.

12.4 Definizione origine senza sistema di tastatura 3D

Avvertenza

Definizione origine con sistema di tastatura 3D: vedere "Definizione origine con sistema di tastatura 3D (opzione software Touch probe functions)".

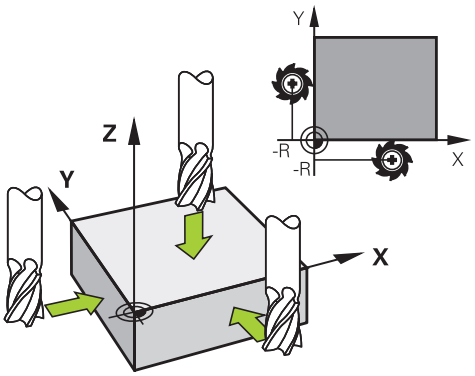
Nella definizione dell'origine l'indicazione del TNC viene portata sulle coordinate di una posizione nota del pezzo.

Operazioni preliminari

- Serrare e allineare il pezzo
- Serrare l'utensile zero con raggio noto
- Assicurarsi che il TNC visualizzi le posizioni reali

Definizione dell'origine con i tasti di movimentazione assi

Misura precauzionale
Se la superficie del pezzo non deve essere sfiorata, si deve sovrapporre un lamierino di spessore d noto. Per l'origine si dovrà quindi inserire un valore maggiorato di d.



- Selezionare il modo operativo **FUNZIONAMENTO MANUALE**
- Spostare l'utensile con cautela fino a sfiorare il pezzo

- Selezionare l'asse

DEF. ZERO PEZZO Z=

- Utensile 0, asse del mandrino: impostare l'indicazione su una posizione nota del pezzo (ad es. 0) o inserire lo spessore d del lamierino. Nel piano di lavoro: tenere conto del raggio dell'utensile.

Determinare in modo analogo le origini dei restanti assi.

Utilizzando nell'asse di accostamento un utensile con lunghezza nota, impostare l'indicazione dell'asse di accostamento sulla lunghezza L dell'utensile o sulla somma Z=L+d.

Il TNC memorizza automaticamente l'origine impostata tramite i tasti di movimentazione assi nella riga 0 della tabella Preset.

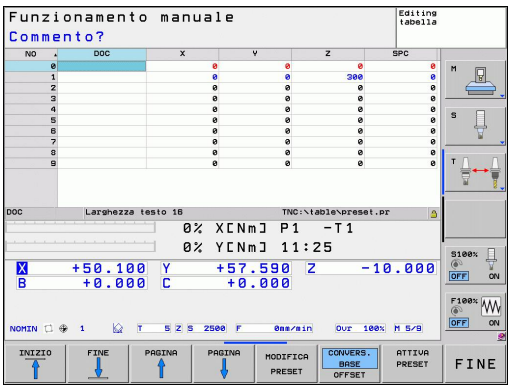
Gestione origini con la tabella Preset

Si deve assolutamente usare la tabella Preset se

- la macchina è equipaggiata con assi rotativi (tavola orientabile o testa orientabile) e l'utente lavora con la funzione Rotazione piano di lavoro,
- la macchina è dotata di un sistema di cambio testa,
- sui controlli TNC meno recenti si è operato finora con tabelle origini con riferimento REF,
- si desidera lavorare più pezzi uguali bloccati in posizione obliqua diversa.

La tabella Preset può avere un numero qualsiasi di righe (origini). Per ottimizzare la dimensione del file e la velocità di elaborazione, si dovrebbero utilizzare tante righe quante sono necessarie per la Gestione origini.

Per motivi di sicurezza, eventuali nuove righe possono essere aggiunte solo alla fine della tabella Preset.



Memorizzazione delle origini nella tabella Preset

La tabella Preset ha il nome file **PRESET.PR** e deve essere salvata nella directory **TNC:\table**. Il nome **PRESET.PR** può essere modificato solo nel modo operativo **Funzionamento manuale** e **Volantino elettronico** con softkey **MODIFICA PRESET** premuto.

La copia della tabella Preset in un'altra directory (per il salvataggio dei dati) è consentita. Le righe che sono state protette da scrittura dal costruttore della macchina rimangono protette anche nelle tabelle copiate, e quindi non possono essere modificate.

Non modificare assolutamente il numero di righe delle tabelle copiate! Questo potrebbe causare problemi se si desidera attivare di nuovo la tabella.

Per attivare la tabella Preset copiata in un'altra directory, è necessario ricopiarla nella directory **TNC:**\table\.

Esistono più possibilità per memorizzare nella tabella Preset origini/rotazioni base:

- mediante cicli di tastatura nel modo operativo **Funzionamento manuale** oppure **Volantino elettronico** (vedere capitolo 14)
- mediante i cicli di tastatura da 400 a 402 e da 410 a 419 in modo automatico (vedere il manuale utente Programmazione di cicli, capitoli 14 e 15)
- Registrazione manuale (vedere la descrizione seguente)

Le rotazioni base della tabella Preset ruotano il sistema di coordinate con il Preset che si trova nella stessa riga della rotazione base.

Prestare attenzione alla definizione dell'origine affinché la posizione degli assi ruotati coincida con i relativi valori del menu 3D ROT. Da questo consegue:

- Se la funzione Rotazione piano di lavoro è disattivata, l'indicazione di posizione degli assi rotativi deve essere = 0° (azzerare eventualmente gli assi rotativi)
- Se la funzione Rotazione piano di lavoro è attiva, le indicazioni di posizione degli assi rotativi e gli angoli registrati nel menu 3D ROT devono coincidere

La riga 0 della tabella Preset è sempre protetta da scrittura. Il TNC memorizza sempre nella riga 0 l'origine che è stata impostata per ultima manualmente o mediante softkey. Se è attiva l'origine impostata manualmente, il TNC mostra nella visualizzazione di stato il testo **PR MAN(0)**

Memorizzazione manuale delle origini nella tabella Preset

Per memorizzare le origini nella tabella Preset, procedere come segue

- Selezionare il modo operativo **FUNZIONAMENTO MANUALE**
- Spostare l'utensile con cautela fino a sfiorare il pezzo, oppure posizionare il comparatore in modo corrispondente

X Y Z

- Visualizzare la tabella Preset: il TNC apre la tabella Preset e imposta il cursore sulla riga attiva della tabella

TABELLA PRESET

- Selezionare le funzioni per l'immissione Preset: il TNC visualizza nella barra softkey le possibili immissioni disponibili. Descrizione delle possibilità di immissione: vedere la tabella seguente

MODIFICA PRESET

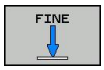
- Selezionare la riga della tabella Preset che si desidera modificare (il numero di riga corrisponde al numero Preset)
- Selezionare eventualmente la colonna (asse) della tabella Preset che si desidera modificare
- Selezionare tramite softkey una delle possibilità di inserimento disponibili (vedere la seguente tabella)

COR- REGGI PRESET

Funzione	Softkey
Acquisizione diretta della posizione reale dell'utensile (del comparatore) come nuova origine: la funzione memorizza l'origine solo nell'asse in cui si trova al momento il cursore	
Assegnazione alla posizione effettiva dell'utensile (del comparatore) un valore qualsiasi: la funzione memorizza l'origine solo nell'asse in cui si trova al momento il cursore. Inserire il valore desiderato nella finestra in primo piano	INSER. NUOVO PRESET
Spostamento incrementale di un'origine già memorizzata in tabella: la funzione memorizza l'origine solo nell'asse in cui si trova al momento il cursore. Inserire il valore di correzione desiderato tenendo conto del segno nella finestra in primo piano. Con visualizzazione inch attiva: inserire il valore in inch, il TNC converte internamente il valore immesso in mm	COR- REGGI PRESET

Funzione	Softkey
Inserimento diretto della nuova origine senza calcolo della cinematica (specifica per asse). Utilizzare questa funzione solo se la macchina è equipaggiata con una tavola rotante e si desidera impostare l'origine al centro della tavola rotante con l'inserimento diretto di 0. La funzione memorizza il valore solo nell'asse in cui si trova il cursore. Inserire il valore desiderato nella finestra in primo piano. Con visualizzazione inch attiva: inserire il valore in inch, il TNC converte internamente il valore immesso in mm	
Selezione della visualizzazione TRASFORMAZIONE BASE/OFFSET ASSE. Nella visualizzazione standard TRASFORMAZIONE BASE vengono indicate le colonne X, Y e Z. A seconda della macchina in uso vengono riportate anche le colonne SPA, SPB e SPC. Qui il TNC memorizza la rotazione base (per asse utensile Z il TNC impiega la colonna SPC). Nella visualizzazione OFFSET vengono indicati i valori di offset del Preset.	
Scrittura dell'origine attualmente attiva in una riga selezionabile della tabella: la funzione memorizza l'origine in tutti gli assi e attiva automaticamente la relativa riga della tabella. Con visualizzazione inch attiva: inserire il valore in inch, il TNC converte internamente il valore immesso in mm	

Modifica della tabella Preset

Funzione di editing per tabelle	Softkey
Selezione inizio tabella	
Selezione fine tabella	
Selezione pagina precedente tabella	
Selezione pagina successiva tabella	
Selezione funzioni per l'inserimento Preset	
Selezione visualizzazione Trasformazione base/ Offset asse	
Attivazione dell'origine della riga attualmente selezionata della tabella Preset	
Inserimento alla fine della tabella del numero di righe utilizzabili per l'immissione (2° livello softkey)	
Copia di un campo evidenziato in chiaro (2° livello softkey)	
Inserimento di un campo copiato (2° livello softkey)	
Reset della riga attualmente selezionata: il TNC inserisce - in tutte le colonne (2° livello softkey)	
Inserimento di una sola riga a fine tabella (2° livello softkey)	
Cancellazione di una sola riga a fine tabella (2° livello softkey)	

Attivazione dell'origine dalla tabella Preset nel modo operativo Funzionamento manuale

All'attivazione di un'origine dalla tabella Preset, il TNC annulla eventuali spostamenti origine, rappresentazioni speculari, rotazioni e fattori di scala attivi.

Invece una conversione di coordinate programmata mediante il ciclo 19 Rotazione piano di lavoro o la funzione PLANE rimane attiva.

- Selezionare il modo operativo **FUNZIONAMENTO MANUALE**
- Visualizzare la tabella Preset
- Selezionare il numero di origine che si desidera attivare, oppure
- selezionare con il tasto GOTO il numero di origine che si desidera attivare, confermare con il tasto ENT
- Attivare l'origine
- Confermare l'attivazione dell'origine. Il TNC imposta la visualizzazione e, se definita, la rotazione base
- Uscire dalla tabella Preset

Attivazione dalla tabella Preset dell'origine in un programma NC

Per attivare le origini dalla tabella Preset durante l'esecuzione del programma, impiegare il ciclo 247. Nel ciclo 247 si definisce solo il numero dell'origine che si desidera attivare (vedere manuale utente Programmazione di cicli, ciclo 247 DEF. ZERO PEZZO) .

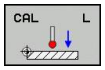
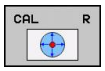
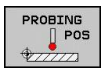
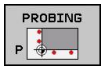
12.5 Impiego del sistema di tastatura 3D

Panoramica

Nel modo operativo Funzionamento manuale sono disponibili i seguenti cicli di tastatura:

HEIDENHAIN si assume la garanzia per le funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

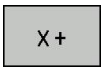
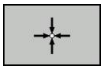
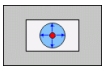
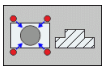
Il TNC deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego di sistemi di tastatura 3D. Consultare il manuale della macchina.

Funzione	Softkey	Pagina
Calibrazione lunghezza efficace		409
Calibrazione raggio efficace		410
Rilevamento rotazione base mediante una retta		414
Impostazione origine in un asse qualsiasi		416
Impostazione spigolo quale origine		417
Impostazione centro cerchio quale origine		418
Gestione dei dati tastatore		Vedere manuale utente Programmazione di cicli

Ulteriori informazioni sulla tabella del sistema di tastatura si trovano nel manuale utente Programmazione di cicli.

Funzioni nei cicli di tastatura

Nei cicli di tastatura manuali vengono visualizzati i softkey con i quali è possibile selezionare la direzione di tastatura o una routine di tastatura. A seconda del ciclo selezionato vengono visualizzati softkey differenti.

Softkey	Funzione
	Selezione della direzione di tastatura
	Conferma posizione reale attuale
	Tastatura automatica foro (cerchio interno)
	Tastatura automatica isola (cerchio esterno)

Routine di tastatura automatica per foro e isola

Se si utilizza una funzione per la tastatura automatica del cerchio, il TNC posiziona il tastatore automaticamente sulle relative posizioni di tastatura. Prestare attenzione affinché le posizioni vengano raggiunte senza pericolo di collisione.

Se si impiega una routine di tastatura per tastare automaticamente un foro o un'isola, il TNC apre una maschera con i necessari campi di immissione.

Campi di immissione nelle maschere Misura isola e Misura foro

Campo di immissione	Funzione
Diametro isola? oppure **Diametro foro?**	Diametro dell'elemento di tastatura (opzionale per i fori)
Distanza di sicurezza?	Distanza dall'elemento di tastatura nel piano
Alt. di sicurezza incr.?	Posizionamento del tastatore in direzione dell'asse mandrino (partendo dalla posizione attuale)
Angolo di partenza?	Angolo per la prima operazione di tastatura (0° = direzione positiva dell'asse principale, ossia con asse mandrino Z in X+). Tutti gli altri angoli di tastatura risultano dal numero dei punti di tastatura.
N. punti di tastatura?	Numero delle operazioni di tastatura (3 - 8)
Angolo di apertura?	Tastatura di cerchio completo (360°) o arco (angolo di apertura<360°)

Posizionare il sistema di tastatura all'incirca al centro del foro (cerchio interno) ovvero in prossimità del primo punto di tastatura sull'isola (cerchio esterno) e selezionare il softkey della prima direzione di tastatura. Se si avvia il ciclo di tastatura con il tasto START esterno, il TNC esegue automaticamente tutti i preposizionamenti e tutte le operazioni di tastatura.

Il TNC posiziona il tastatore sui singoli punti di tastatura e tiene conto così della distanza di sicurezza. Se è stata definita un'altezza di sicurezza, il TNC posiziona il tastatore dapprima nell'asse mandrino ad altezza di sicurezza.

Per raggiungere la posizione il TNC utilizza l'avanzamento definito nella tabella di tastatura **FMAX**. L'operazione di tastatura vera e propria viene eseguita con l'avanzamento di tastatura **F**.

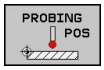
Prima di avviare la routine di tastatura automatica, il sistema di tastatura deve essere preposizionato in prossimità del primo punto di tastatura. Spostare il sistema di tastatura all'incirca della distanza di sicurezza (valore risultante da tabella di tastatura + valore da maschera di immissione) in direzione contraria alla direzione di tastatura.

Con un cerchio interno di grande diametro il TNC può preposizionare il tastatore anche su una traiettoria circolare con l'avanzamento di posizionamento FMAX. A tale scopo inserire nella maschera di immissione una distanza di sicurezza per il preposizionamento e il diametro di foratura. Posizionare il tastatore nel foro sfasato all'incirca della distanza di sicurezza accanto alla parete. Tenere presente per il preposizionamento l'angolo di partenza per la prima operazione di tastatura (a 0° il TNC tasta in direzione positiva dell'asse principale).

Selezione dei cicli di tastatura

- Selezionare il modo operativo Funzionamento manuale o Volantino elettronico

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TOUCH PROBE. Il TNC visualizza ulteriori softkey: vedere tabella panoramica



- Selezione del ciclo di tastatura: premere il softkey TASTARE POS, il TNC visualizza il relativo menu

Se si seleziona una funzione di tastatura manuale, il TNC apre una maschera in cui vengono visualizzate tutte le necessarie informazioni. Il contenuto delle maschere dipende dalla relativa funzione.

In alcuni campi è anche possibile inserire dei valori. Utilizzare i tasti freccia per passare al campo di immissione desiderato. Il cursore può essere posizionato soltanto nei campi editabili. I campi che non possono essere editati vengono rappresentati in grigio.

Stampa di protocollo dei valori misurati con i cicli di tastatura

Il TNC deve essere predisposto per questa funzione dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Dopo aver eseguito un qualsiasi ciclo di tastatura, il TNC visualizza il softkey SCRIVI PROTOCOLLO NEL FILE. Azionando questo softkey, il TNC esegue la stampa di protocollo dei valori attuali del ciclo di tastatura attivo.

Salvando i risultati di misura il TNC genera il file di testo TCHPRMAN.TXT. Se nel parametro macchina **fn16DefaultPath** non è stato definito alcun percorso, il TNC memorizza il file TCHPRMAN.TXT nella directory principale **TNC:**.

Quando si aziona il softkey SCRIVI PROTOCOLLO NEL FILE, il file TCHPRMAN.TXT non deve essere selezionato nel modo operativo **Editing programma**. Il TNC emetterà, se necessario, un messaggio d'errore.

Il TNC memorizza i valori di misura esclusivamente nel file TCHPRMAN.TXT. Eseguendo più cicli di tastatura in sequenza e desiderando la memorizzazione dei relativi valori di misura, occorre salvare il contenuto del file TCHPRMAN.TXT tra i singoli cicli di tastatura mediante copiatura o rinomina.

Il formato e il contenuto del file TCHPRMAN.TXT vengono definiti dal costruttore della macchina.

Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero

Utilizzare questa funzione per memorizzare i valori di misura nel sistema di coordinate del pezzo. Per memorizzare i risultati di misura nel sistema di coordinate fisso della macchina (coordinate REF), utilizzare il softkey INTRODUZ. TABELLA PRESET, vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset".

Tramite il softkey INSERIRE TABELLA ORIGINI il TNC può registrare, dopo l'esecuzione di un qualsiasi ciclo di tastatura, i valori misurati in una tabella origini:

- Eseguire una funzione di tastatura qualsiasi
- Inserire le coordinate desiderate dell'origine negli appositi campi di introduzione (in funzione del ciclo di tastatura da eseguire)
- Inserire il numero dell'origine nel campo di immissione **Numero in tabella =**
- Premere il softkey INSERIRE TABELLA ORIGINI; il TNC memorizza l'origine nel numero inserito della tabella origini specificata

Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset

Utilizzare questa funzione per memorizzare i valori di misura nel sistema di coordinate fisso della macchina (coordinate REF). Per memorizzare i valori misurati nel sistema di coordinate del pezzo, utilizzare il softkey INSERIRE TABELLA ORIGINI, vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero".

Tramite il softkey INTRODUZ. TABELLA PRESET il TNC può registrare, dopo l'esecuzione di un qualsiasi ciclo di tastatura, i valori misurati nella tabella Preset. I valori misurati vengono memorizzati riferiti al sistema di coordinate fisso della macchina (coordinate REF). La tabella Preset ha il nome PRESET.PR ed è memorizzata nella directory TNC:\table\.

- Eseguire una funzione di tastatura qualsiasi
- Inserire le coordinate desiderate dell'origine negli appositi campi di introduzione (in funzione del ciclo di tastatura da eseguire)
- Inserire il numero del Preset nel campo di immissione **Numero in tabella:**
- Premere il softkey INTRODUZ. TABELLA PRESET: il TNC registra l'origine nel numero inserito della tabella Preset

12.6 Calibrazione del sistema di tastatura 3D

Introduzione

Per poter determinare con precisione il punto di commutazione effettivo di un sistema di tastatura 3D, è necessario calibrare il tastatore, il TNC potrebbe altrimenti non determinare alcun risultato di misura esatto.

Calibrare sempre il sistema di tastatura in caso di:

- messa in servizio
- rottura del tastatore
- sostituzione del tastatore
- modifica dell'avanzamento di tastatura
- irregolarità, ad es., a seguito di un riscaldamento della macchina
- modifica dell'asse utensile attivo

Se dopo l'operazione di calibrazione si preme il softkey OK, i valori di calibrazione vengono acquisiti per il tastatore attivo. I dati utensile aggiornati sono immediatamente attivi, non è necessario chiamare nuovamente l'utensile.

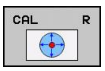
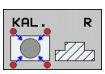
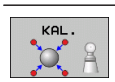
Nella calibrazione il TNC rileva la lunghezza "efficace" del tastatore e il raggio "efficace" della sfera di tastatura. Per la calibrazione del sistema di tastatura 3D fissare sulla tavola della macchina un anello di regolazione o una spina con spessore e raggio noti.

Il TNC dispone di cicli per la calibrazione della lunghezza e del raggio:

- Selezionare il softkey TOUCH PROBE.

- Visualizzare i cicli di calibrazione: premere CALIBR. TS.
- Selezionare il ciclo di calibrazione

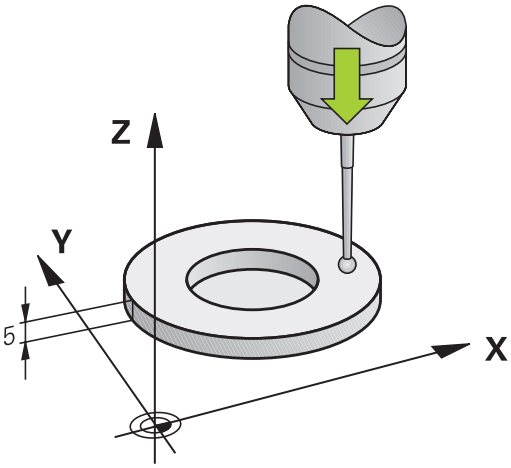
Cicli di calibrazione del TNC

Softkey	Funzione	Pagina
	Calibrazione lunghezza	409
	Definizione raggio e offset con un anello di calibrazione	410
	Definizione raggio e offset con un spina o calibratore	410
	Definizione raggio e offset con una sfera di calibrazione	410

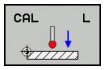
Calibrazione della lunghezza efficace

HEIDENHAIN si assume la garanzia per le funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

La lunghezza efficace del tastatore si riferisce sempre all'origine dell'utensile. Di regola il costruttore della macchina colloca l'origine dell'utensile sul naso del mandrino.



- Impostare l'origine nell'asse del mandrino in modo da avere sulla tavola della macchina: Z=0.



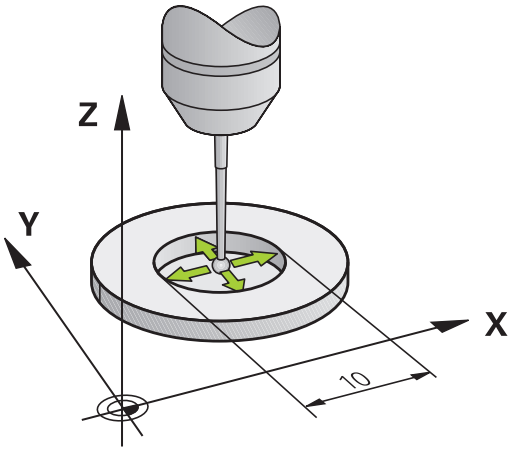
- Selezionare la funzione di calibrazione per la lunghezza del sistema di tastatura: premere il softkey CAL. L. Il TNC visualizza una finestra menu con campi di immissione
- Origine per lunghezza: introdurre lo spessore dell'anello di regolazione
- Nuovo ang. mandrino cal.: angolo mandrino con cui viene eseguita la calibrazione. Il TNC impiega come preimpostazione il valore CAL_ANG della tabella di tastatura. Se si modifica il valore, il TNC memorizza il valore in calibrazione nella tabella di tastatura.
- Accostare il tastatore alla superficie dell'anello di regolazione
- Se necessario modificare la direzione di spostamento: effettuare la selezione mediante softkey o i tasti cursore
- Tastatura della superficie: premere il tasto esterno di START
- Controllare i risultati (eventualmente modificare i valori)
- Premere il softkey OK per acquisire i valori
- Premere il softkey FINE per terminare la funzione di calibrazione

Calibrazione del raggio efficace e compensazione dell'offset centrale del tastatore

HEIDENHAIN si assume la garanzia per le funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

È possibile determinare l'offset soltanto con il tastatore idoneo.

Se si esegue una calibrazione esterna, è necessario preposizionare il tastatore al centro tramite la sfera calibratrice o il perno calibratore. Prestare attenzione affinché le posizioni di tastatura vengano raggiunte senza pericolo di collisione.



Per la calibrazione del raggio della sfera il TNC esegue una routine di tastatura automatica. Nella prima passata il TNC determina il centro dell'anello di calibrazione o della spina (misurazione approssimativa) e posiziona il tastatore al centro. Quindi nell'operazione di calibrazione vera e propria (misurazione precisa) viene determinato il raggio della sfera. Se è possibile eseguire una misurazione a ribaltamento con il tastatore, l'offset viene determinato in una passata.

Le possibilità e modalità di orientamento del tastatore sono già predefinite per i sistemi di tastatura HEIDENHAIN. Sistemi di tastatura di altri produttori vengono configurati dal costruttore della macchina.

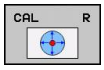
Di norma l'asse del tastatore non coincide esattamente con l'asse del mandrino. La funzione di calibrazione rileva questo offset tra l'asse del tastatore e l'asse del mandrino con una misurazione a ribaltamento (rotazione di 180°) e lo compensa mediante calcolo.

A seconda della possibilità di orientamento del tastatore, la routine di calibrazione è differente:

- Nessun orientamento possibile oppure orientamento possibile soltanto in una direzione: Il TNC esegue una misurazione grossolana e fine e determina il raggio efficace della sfera di tastatura (colonna R in tool.t)
- Orientamento possibile in due direzioni (ad es. tastatori via cavo di HEIDENHAIN): il TNC esegue una misurazione grossolana e fine, ruota il tastatore di 180° ed esegue quattro altre operazioni di tastatura. Mediante la misurazione a ribaltamento viene determinato oltre al raggio anche l'offset (CAL_OF in tchprobe.tp).
- Qualsiasi orientamento possibile (ad es. tastatori a infrarossi di HEIDENHAIN): Routine di tastatura: vedere "Orientamento possibile in due direzioni"

Nella calibrazione manuale con un anello di calibrazione procedere come descritto di seguito.

- Nel modo operativo Funzionamento manuale posizionare la sfera di tastatura nel foro dell'anello di regolazione

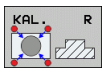


- Selezionare la funzione di calibrazione: premere il softkey CAL. R
- Inserire il diametro dell'anello di regolazione
- Inserire la distanza di sicurezza
- Nuovo ang. mandrino cal.: angolo mandrino con cui viene eseguita la calibrazione. Il TNC impiega come preimpostazione il valore CAL_ANG della tabella di tastatura. Se si modifica il valore, il TNC memorizza il valore in calibrazione nella tabella di tastatura.
- Tastatura: premere il tasto esterno di START. Il sistema di tastatura 3D tasta in una routine di tastatura automatica tutti i punti necessari e calcola il raggio efficace della sfera di tastatura. Se è possibile una misurazione a ribaltamento, il TNC calcola l'offset
- Controllare i risultati (eventualmente modificare i valori)
- Premere il softkey OK per acquisire i valori
- Premere il softkey FINE per terminare la funzione di calibrazione

Per la determinazione dell'offset della sfera il TNC deve essere opportunamente predisposto dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Per la calibrazione manuale con una spina o un calibratore procedere come descritto di seguito.

- Posizionare la sfera in modalità manuale al centro con il calibratore

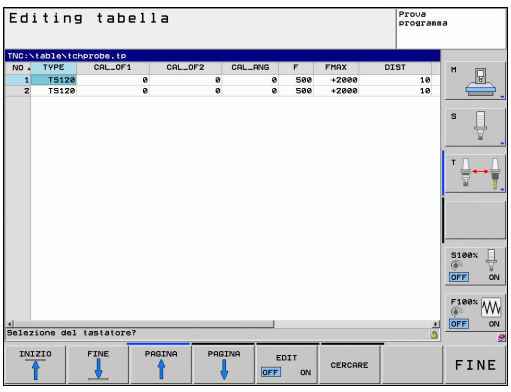


- Selezionare la funzione di calibrazione: premere il softkey CAL. R
- inserire il diametro dell'isola
- Inserire la distanza di sicurezza
- Nuovo ang. mandrino cal.: angolo mandrino con cui viene eseguita la calibrazione. Il TNC impiega come preimpostazione il valore CAL_ANG della tabella di tastatura. Se si modifica il valore, il TNC memorizza il valore in calibrazione nella tabella di tastatura.
- Tastatura: premere il tasto esterno di START. Il sistema di tastatura 3D tasta in una routine di tastatura automatica tutti i punti necessari e calcola il raggio efficace della sfera di tastatura. Se è possibile una misurazione a ribaltamento, il TNC calcola l'offset
- Controllare i risultati (eventualmente modificare i valori)
- Premere il softkey OK per acquisire i valori
- Premere il softkey FINE per terminare la funzione di calibrazione

Per la determinazione dell'offset della sfera il TNC deve essere opportunamente predisposto dal costruttore della macchina.
Consultare il manuale della macchina.

Visualizzazione dei valori di calibrazione

Il TNC salva nella tabella utensili la lunghezza efficace e il raggio efficace del sistema di tastatura. Il TNC salva l'offset centrale nella tabella del sistema di tastatura, nelle colonne **CAL_OF1** (asse principale) e **CAL_OF2** (asse secondario). Per visualizzare i valori memorizzati premere il softkey TABELLA TASTATORE.



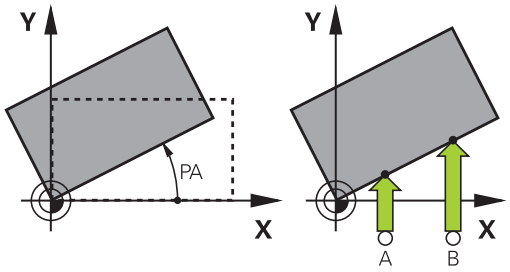
Prestare attenzione che sia attivo il numero di utensile corretto, se si utilizza il tastatore, indipendentemente dal fatto che si desideri eseguire un ciclo di tastatura in modalità automatica o manuale.

Ulteriori informazioni sulla tabella del sistema di tastatura si trovano nel manuale utente Programmazione di cicli.

12.7 Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D

Introduzione

HEIDENHAIN si assume la garanzia per le funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.



Un serraggio obliquo del pezzo viene compensato dal TNC su base matematica mediante una "rotazione base".

A tale scopo il TNC imposta per l'angolo di rotazione l'angolo che una superficie del pezzo deve formare con l'asse di riferimento dell'angolo del piano di lavoro. Vedere figura a destra.

Il TNC memorizza la rotazione base, in funzione dell'asse utensile, nelle colonne SPA, SPB o SPC della tabella Preset.

Per rilevare la rotazione base tastare due punti di una superficie laterale del pezzo. Non è determinante la sequenza in cui i punti vengono tastati. La rotazione base può essere rilevata anche tramite fori o isole.

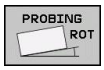
Selezionare la direzione di tastatura per la misurazione della posizione obliqua del pezzo sempre perpendicolarmente all'asse di riferimento dell'angolo.

Per calcolare correttamente la rotazione base nell'esecuzione del programma occorre programmare nel primo blocco di spostamento sempre entrambe le coordinate del piano di lavoro.

Si può impiegare una rotazione base anche in combinazione con la funzione PLANE, in questo caso si deve attivare prima la rotazione base e poi la funzione PLANE.

La rotazione base può essere attivata anche senza tastare il pezzo. Inserire a tale scopo un valore nel menu Rotazione base e premere il softkey IMPOSTA ROTAZIONE BASE.

Rilevamento rotazione base



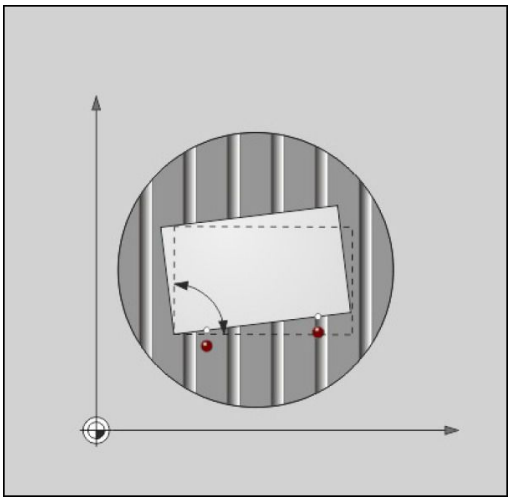
- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey PROBING ROT
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare
- Selezionare la direzione di tastatura perpendicolare all'asse di riferimento dell'angolo: selezionare l'asse e la direzione mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare
- Tastatura: premere il tasto esterno di START. Il TNC rileva la rotazione base e indica l'angolo nel dialogo **Angolo di rotazione**
- Attivazione della rotazione base: premere il softkey IMPOSTA ROTAZIONE BASE
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey FINE

Memorizzazione della rotazione base nella tabella Preset

- Dopo la tastatura, inserire il numero Preset nel campo di immissione **Numero in tabella:** in cui il TNC deve memorizzare la rotazione base attiva
- Premere il softkey ROTAZ.BASE IN TAB.PRESET per memorizzare la rotazione base nella tabella Preset

Compensare la posizione inclinata del pezzo con una rotazione della tavola

- Per compensare la posizione inclinata rilevata posizionando la tavola di rotazione, dopo l'operazione di tastatura premere il softkey ALLINEA TAVOLA ROT



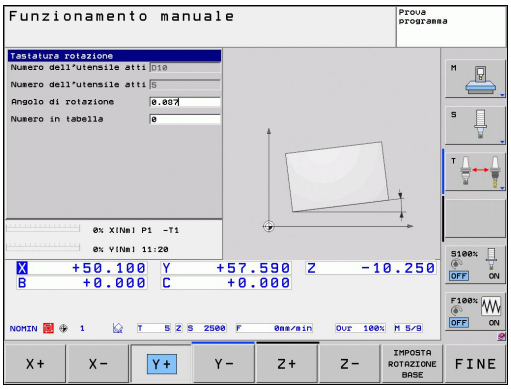
> **!** Prima della rotazione della tavola posizionare tutti gli assi affinché non si verifichi alcuna collisione. Il TNC visualizza un messaggio di avvertimento supplementare prima della rotazione base.

- Se si desidera impostare l'origine nell'asse della tavola di rotazione, premere il softkey IMPOSTA ROTAZIONE TAVOLA.
- La posizione inclinata della tavola può essere salvata anche in una riga qualsiasi della tabella Preset. Inserire a tale scopo il numero di riga e premere il softkey ROTAZIONE TAVOLA IN TAB.PRESET. Il TNC salva l'angolo nella colonna Offset della tavola rotante, ad es. nella colonna C_OFFS per un asse C. Occorre eventualmente cambiare la visualizzazione nella tabella Preset con il softkey CONVERS. BASE/OFFSET per visualizzare questa colonna.

Visualizzazione della rotazione base

Se si seleziona la funzione TASTARE ROT, il TNC visualizza l'angolo attivo della rotazione base nel dialogo **Angolo di rotazione**. L'angolo di rotazione viene visualizzato anche nell'indicazione di stato supplementare (STATO POS.).

Nell'indicazione di stato verrà visualizzato un simbolo per la rotazione base quando il TNC sposta gli assi della macchina secondo la rotazione base.



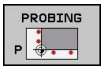
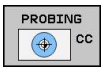
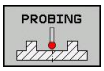
Disattivazione della rotazione base

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey PROBING ROT
- Inserire l'angolo di rotazione "0", confermare con il softkey INSER. ROTAZ. BASE
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto softkey

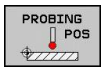
12.8 Definizione origine con sistema di tastatura 3D

Introduzione

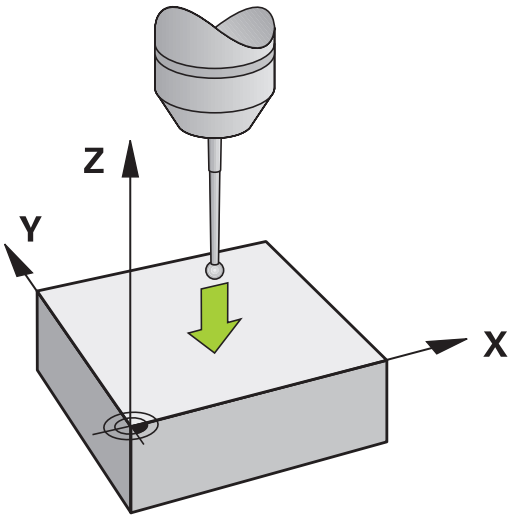
Le funzioni per l'impostazione dell'origine sul pezzo allineato vengono selezionate con i seguenti softkey:

Softkey	Funzione	Pagina
	Impostazione dell'origine in un asse qualsiasi	416
	Impostazione spigolo quale origine	417
	Impostazione centro cerchio quale origine	418
	Asse centrale quale origine	418

Definizione origine in un asse qualsiasi

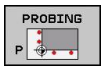


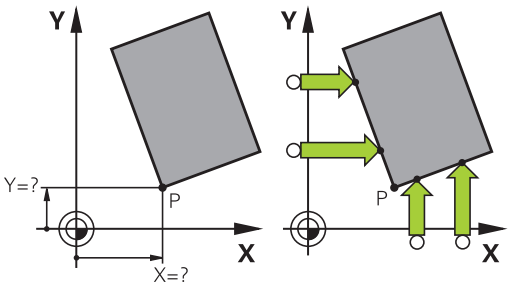
- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- Posizionare il tastatore vicino al punto da tastare
- Selezionare la direzione di tastatura e allo stesso tempo l'asse per cui impostare l'origine, ad es. tastare Z in direzione Z–: selezionare mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- **ORIGINE**: inserire la coordinata nominale, confermare con il softkey SETTARE PUNTI, vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 406
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto END



HEIDENHAIN si assume la garanzia per le funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

Spigolo quale origine





- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE P
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare sul primo spigolo del pezzo
- Selezione della direzione di tastatura: selezionare mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare sullo stesso spigolo
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare sul secondo spigolo del pezzo
- Selezione della direzione di tastatura: selezionare mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare sullo stesso spigolo
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- **ORIGINE**: inserire nella finestra di menu le due coordinate dell'origine, confermare con il softkey SETTARE PUNTI oppure vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", Pagina 407
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey FINE

HEIDENHAIN si assume la garanzia per le funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

Il punto di intersezione di due rette può essere rilevato anche tramite fori o isole e definito come origine. Per ogni retta la tastatura può essere tuttavia eseguita soltanto con due funzioni uguali (ad es. due fori).

Il ciclo di tastatura "Spigolo come origine" determina l'angolo e il punto di intersezione di due rette. Oltre a Definizione origine il ciclo è in grado di attivare anche una rotazione base. Il TNC offre a tale scopo due softkey che consentono di definire la retta che si desidera utilizzare. Con il softkey ROT 1 è possibile attivare l'angolo della prima retta come rotazione base, con il softkey ROT 2 l'angolo di due rette.

Se si desidera attivare la rotazione base nel ciclo, è necessario procedere sempre prima di definire l'origine. Dopo aver definito un'origine, averla registrata in una tabella origini o Preset, i softkey ROT 1 e ROT 2 non vengono più visualizzati.

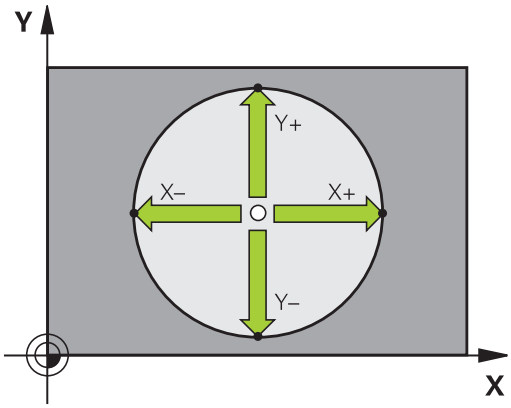
Centro cerchio quale origine

I centri di fori, tasche circolari, cilindri pieni, perni, isole circolari ecc. possono essere definiti come origine.

Cerchio interno

Il TNC tasta automaticamente la parete circolare interna nelle 4 direzioni assiali.

In caso di cerchi interrotti (archi di cerchio) la scelta della direzione di tastatura è libera.

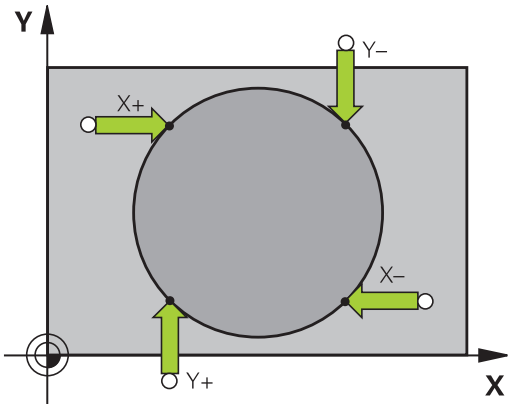


- Posizionare la sfera di tastatura approssimativamente al centro del cerchio

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE CC
- Selezionare la direzione di tastatura o il softkey per la routine automatica
- Tastatura: premere il tasto esterno di START. Il tastatore tasta la parete interna del cerchio nella direzione selezionata. Se non si impiega alcuna routine automatica, è necessario ripetere questa operazione. Dopo la terza operazione di tastatura è possibile calcolare l'offset (sono consigliati quattro punti di tastatura).
- Terminare l'operazione di tastatura, passare al menu di valutazione: premere il softkey VALUTA
- **ORIGINE**: introdurre le due coordinate del centro del cerchio nella finestra del menu e confermarle con il softkey SETTARE PUNTI, oppure registrare i valori in una tabella (vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 406, o vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", Pagina 407)
- Conclusione della funzione di tastatura: Premere il softkey FINE

Il TNC può calcolare cerchi esterni e interni già con tre punti di tastatura, ad es. nel caso di archi. Risultati più precisi si ottengono rilevando i cerchi con quattro punti di tastatura. Se possibile, preposizionare il tastatore sempre il più possibile al centro.

Cerchio esterno



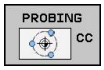
- Posizionare la sfera di tastatura all'esterno del cerchio, vicino al primo punto da tastare
- Selezione della direzione di tastatura: selezionare mediante il relativo softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START. Se non si impiega alcuna routine automatica, è necessario ripetere questa operazione. Dopo la terza operazione di tastatura è possibile calcolare il centro (sono consigliati quattro punti di tastatura).
- Terminare l'operazione di tastatura, passare al menu di valutazione: premere il softkey VALUTA
- **ORIGINE**: introdurre le coordinate dell'origine, confermarle con il softkey SETTARE PUNTI oppure registrare i valori in una tabella (vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 406 o vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", Pagina 407)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey FINE

A tastatura terminata il TNC visualizzerà le coordinate attuali del centro del cerchio e il raggio del cerchio PR.

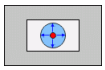
Rilevamento origine mediante diversi fori/isole circolari

Nel secondo livello softkey è presente un softkey con cui è possibile impostare l'origine tramite la disposizione di diversi fori o isole circolari. È possibile definire quale origine l'intersezione di due o più elementi da tastare.

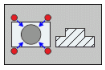
Selezione della funzione di tastatura per l'intersezione di fori/isole circolari



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE CC



- Il foro deve essere tastato in automatico: definire tramite il softkey

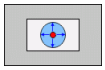


- L'isola circolare deve essere tastata in automatico: definire tramite il softkey

Posizionare il tastatore approssimativamente al centro del foro o in prossimità del primo punto da tastare sull'isola circolare. Dopo aver premuto il tasto Avvio NC il TNC tasta automaticamente i punti del cerchio.

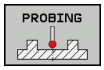
In seguito il TNC si porta sul foro successivo per tastarlo allo stesso modo. Ripetere questa operazione fino a completare la tastatura di tutti i fori per la determinazione dell'origine.

Definizione dell'origine nell'intersezione di diversi fori

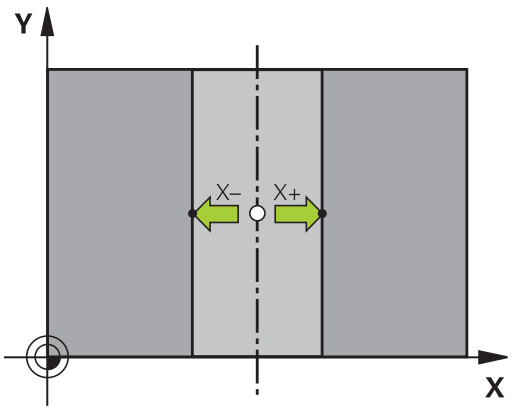


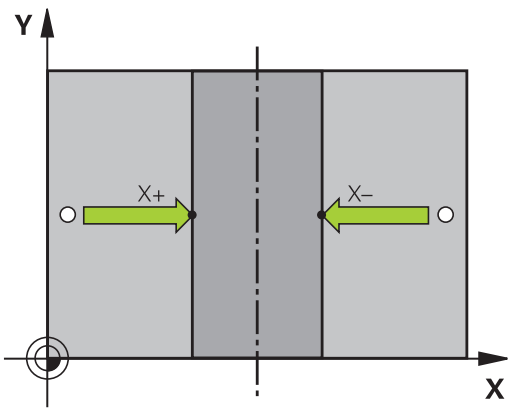
- Preposizionare il tastatore approssimativamente al centro del foro
- Il foro deve essere tastato in automatico: definire tramite il softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START. Il tastatore tasta il cerchio in automatico
- Ripetere l'operazione per i restanti elementi
- Terminare l'operazione di tastatura, passare al menu di valutazione: premere il softkey VALUTA
- **ORIGINE**: introdurre le due coordinate del centro del cerchio nella finestra del menu e confermarle con il softkey SETTARE PUNTI, oppure registrare i valori in una tabella (vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 406, o vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", Pagina 407)
- Conclusione della funzione di tastatura: Premere il softkey FINE

Asse centrale quale origine



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare
- Selezionare la direzione di tastatura mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto Avvio NC
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare
- Tastatura: premere il tasto Avvio NC
- **ORIGINE**: inserire la coordinata dell'origine nella finestra di menu, confermare con il softkey SETTARE PUNTI oppure registrare il valore in una tabella (vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 406 o vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", Pagina 407.
- Conclusione della funzione di tastatura: Premere il softkey FINE





Misurazione di pezzi con sistema di tastatura 3D

I sistemi di tastatura nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico possono essere anche utilizzati per effettuare semplici misurazioni sul pezzo. Per funzioni di misura più complesse sono disponibili numerosi cicli di tastatura programmabili (vedere manuale utente Programmazione di cicli, capitolo 16 Controllo automatico dei pezzi). Con i sistemi di tastatura 3D è possibile determinare:

- le coordinate di una posizione e, da queste,
- quote ed angoli del pezzo

Determinazione della coordinata di una posizione sul pezzo allineato

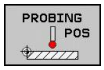
- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- Posizionare il tastatore vicino al punto da tastare
- Selezionare la direzione di tastatura e l'asse ai quali la coordinata deve riferirsi: selezionarli mediante il relativo softkey.
- Avviare la tastatura: premere il tasto esterno di START

Il TNC visualizzerà le coordinate del punto tastato quale origine.

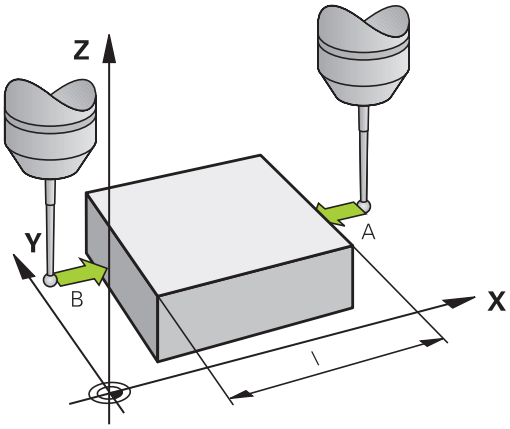
Determinazione delle coordinate di un angolo nel piano di lavoro

Determinazione delle coordinate dell'angolo: vedere "Spigolo quale origine ", Pagina 417. Il TNC visualizzerà le coordinate dell'angolo tastato quale ORIGINE.

Determinazione delle quote di un pezzo



- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare A
- Selezione direzione di tastatura mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Prendere nota del valore visualizzato quale origine (solo nei casi ove l'origine determinata deve rimanere attiva)
- Origine: inserire "0"
- Interruzione del dialogo: premere il tasto END
- Riselezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare B
- Selezione direzione di tastatura mediante softkey: stesso asse, ma direzione opposta rispetto alla prima tastatura.
- Tastatura: premere il tasto esterno di START



Nel campo di visualizzazione ORIGINE comparirà la distanza tra i due punti sull'asse di coordinata.

Reset dell'indicazione di posizione sui valori prima della misurazione della lunghezza

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- Ritastare il primo punto tastato
- Impostare l'origine sul valore annotato
- Interruzione del dialogo: premere il tasto END

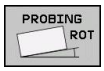
Misurazioni di angoli

I sistemi di tastatura 3D consentono anche la determinazione di angoli nel piano di lavoro. Si misura

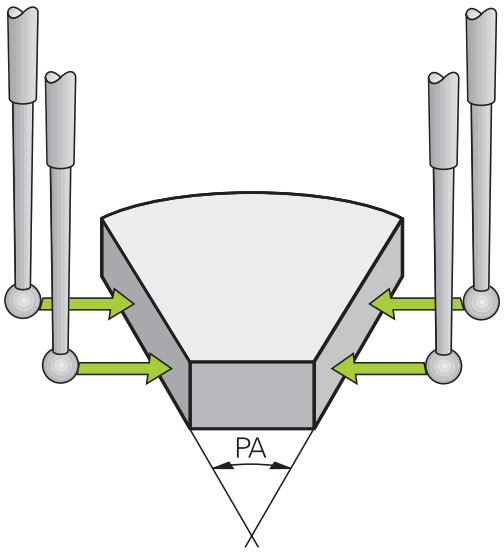
- l'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e un bordo del pezzo oppure
- l'angolo tra due bordi

L'angolo misurato verrà visualizzato con un valore massimo di 90°.

Determinazione dell'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e un bordo del pezzo

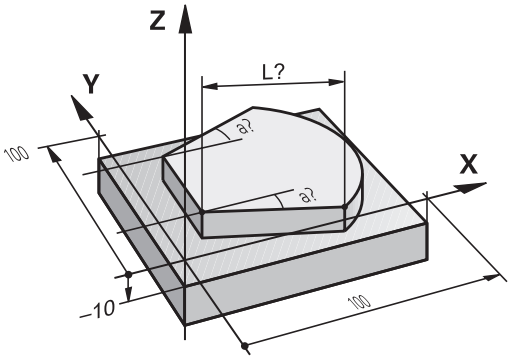


- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey PROBING ROT
- Angolo di rotazione: annotare l'ANGOLO DI ROTAZIONE visualizzato se la rotazione base effettuata deve essere ripristinata in un secondo momento
- Effettuare la rotazione base rispetto al lato da confrontare vedere "Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D ", Pagina 413
- Con il softkey TASTARE ROT richiamare la visualizzazione dell'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e il bordo del pezzo quale angolo di rotazione
- Disattivare la rotazione base o ripristinare la rotazione base originale
- Impostare l'angolo di rotazione sul valore annotato



Determinazione dell'angolo tra due bordi del pezzo

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey PROBING ROT
- Angolo di rotazione: annotare l'angolo di rotazione visualizzato, se la rotazione base effettuata deve essere ripristinata in seguito
- Effettuare la rotazione base rispetto al primo lato vedere "Compensazione della posizione inclinata del pezzo con sistema di tastatura 3D ", Pagina 413
- Tastare anche il secondo lato come per una rotazione base, senza impostare l'angolo di rotazione su 0!
- Con il softkey TASTARE ROT chiamare la visualizzazione dell'angolo PA tra i bordi del pezzo quale angolo di rotazione
- Per disattivare la rotazione base o ripristinare la rotazione base originale: impostare l'angolo di rotazione sul valore annotato

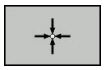


Uso delle funzioni di tastatura con tastatori o comparatori meccanici

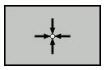
Se sulla macchina non è disponibile un tastatore elettronico 3D, tutte le funzioni di tastatura descritte in precedenza (eccezione: funzioni di calibrazione) possono essere utilizzate anche con tastatori meccanici o anche con il semplice sfioramento.

Invece del segnale elettronico, generato automaticamente da un tastatore 3D durante la funzione di tastatura, il segnale di conferma della **posizione di tastatura** viene attivato manualmente tramite un tasto. Procedere come segue:

- Selezionare tramite softkey la funzione di tastatura desiderata
- Posizionare il tastatore meccanico sulla prima posizione che deve essere rilevata dal TNC



- Confermare la posizione: premere il softkey di conferma della posizione effettiva, il TNC memorizza la posizione attuale
- Spostare il tastatore sulla successiva posizione che deve essere rilevata dal TNC

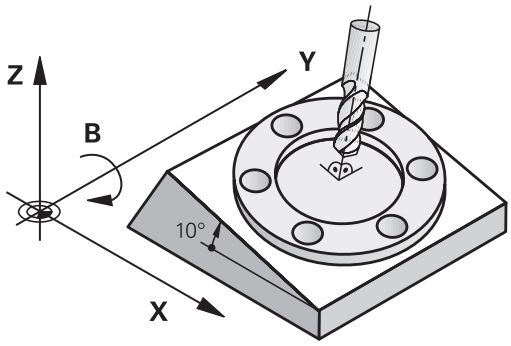


- Confermare la posizione: premere il softkey di conferma della posizione effettiva, il TNC memorizza la posizione attuale
- Raggiungere eventualmente altre posizioni e rilevarle come descritto in precedenza
- **ORIGINE**: inserire nella finestra di menu le coordinate della nuova origine, confermare con il softkey SETTARE PUNTI, o registrare i valori in una tabella (vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella punti zero", Pagina 406 o vedere "Scrittura dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", Pagina 407)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto END

12.9 Rotazione piano di lavoro (opzione software 1)

Applicazione, funzionamento

Le funzioni per la rotazione del piano di lavoro vengono interfacciate dal costruttore della macchina tra TNC e macchina. Per determinate teste orientabili (tavole orientabili), il costruttore della macchina definisce se gli angoli programmati nel ciclo vengono interpretati dal TNC come coordinate degli assi rotativi oppure come componenti angolari di un piano inclinato. Consultare il manuale della macchina.



Il TNC supporta la rotazione dei piani di lavoro su macchine utensili con teste o tavole orientabili. Applicazioni tipiche sono, ad es., fori obliqui o profili posti in modo obliquo nello spazio. Il piano di lavoro viene sempre ruotato intorno al punto zero attivo. La lavorazione viene programmata come d'abitudine in un piano principale (ad es. piano X/Y) mentre l'esecuzione viene realizzata in un piano ruotato rispetto al piano principale.

Per la rotazione del piano di lavoro sono disponibili tre funzioni:

- Rotazione manuale con il softkey 3D ROT nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico, vedere "Attivazione della rotazione manuale", Pagina 428
- Rotazione controllata, ciclo **19 PIANO DI LAVORO** nel programma di lavorazione (vedere manuale utente Programmazione di cicli, ciclo 19 PIANO DI LAVORO)
- Rotazione controllata, funzione **PLANE** nel programma di lavorazione vedere "La funzione PLANE: rotazione del piano di lavoro (opzione software 1)", Pagina 351

Le funzioni del TNC per la "Rotazione piano di lavoro" sono conversioni di coordinate. Il piano di lavoro è comunque sempre perpendicolare alla direzione dell'asse utensile.

12.9 Rotazione piano di lavoro (opzione software 1)

Nella rotazione del piano di lavoro il TNC distingue tra due tipi di macchina:

- **Macchina con tavola orientabile**
  - Il pezzo deve essere portato nella posizione di lavoro desiderata mediante posizionamento della tavola orientabile, ad es. mediante un blocco L.
  - La posizione dell'asse utensile convertito **non** cambia rispetto al sistema di coordinate fisso della macchina. Ruotando la tavola, quindi il pezzo, ad es. di 90°, **non** ruota anche il sistema di coordinate. Azionando nel modo operativo Funzionamento manuale il tasto di movimento Z+, anche l'utensile si sposta in direzione Z+.
  - Il TNC tiene in considerazione per il calcolo del sistema di coordinate convertito solo gli spostamenti meccanici della relativa tavola orientabile - le cosiddette quote di traslazione.
- **Macchina con testa orientabile**
  - L'utensile deve essere portato nella posizione di lavoro desiderata mediante posizionamento della testa orientabile, ad es. mediante un blocco L.
  - La posizione dell'asse utensile ruotato (convertito) non cambia rispetto al sistema di coordinate della macchina. Ruotando la testa della macchina - quindi l'utensile -, ad es. nell'asse B di +90°, il sistema di coordinate viene trascinato nella rotazione. Azionando nel modo operativo Funzionamento manuale il tasto di movimento Z+, l'utensile si sposta in direzione X+ del sistema di coordinate fisso della macchina.
  - Per il calcolo del sistema di coordinate convertito il TNC tiene conto degli spostamenti meccanici della testa orientabile (quote di traslazione) e degli spostamenti dovuti alla rotazione dell'utensile (correzione 3D della lunghezza dell'utensile).

Il TNC supporta la rotazione del piano di lavoro solo con l'asse mandrino Z.

Spostamento sugli indici di riferimento con assi ruotati

Il TNC attiva automaticamente il piano di lavoro ruotato nel caso in cui questa funzione risultasse attiva allo spegnimento del controllo. Il TNC trasla quindi gli assi all'attivazione di un tasto di direzione nel sistema di coordinate ruotato. Posizionare l'utensile in modo tale che al successivo superamento degli indici di riferimento non si verifichi alcuna collisione. Per superare gli indici di riferimento è necessario disattivare la funzione "Rotazione piano di lavoro", vedere "Attivazione della rotazione manuale", Pagina 428.

Attenzione Pericolo di collisione!

Fare attenzione che la funzione "Rotazione piano di lavoro" sia attiva nel modo operativo Funzionamento manuale e che i valori di angolo impostati nel menu e l'angolo reale dell'asse rotativo coincidano.

Prima di superare gli indici di riferimento è necessario disattivare la funzione "Rotazione piano di lavoro". Assicurarsi che non si verifichino collisioni. Procedere eventualmente in precedenza al disimpegno dell'utensile.

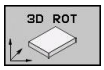
Indicazione di posizione nel sistema ruotato

Le posizioni visualizzate nell'indicazione di stato (**NOMIN** e **REALE**) si riferiscono al sistema di coordinate ruotate.

Limitazioni nella rotazione del piano di lavoro

- La funzione di tastatura Rotazione base non è disponibile se nel modo operativo Funzionamento manuale è stato attivata la funzione Rotazione piano di lavoro
- La funzione "Conferma posizione reale" non è ammessa se è attiva la funzione Rotazione piano di lavoro.
- I posizionamenti da PLC (definiti dal costruttore della macchina) non sono ammessi.

Attivazione della rotazione manuale



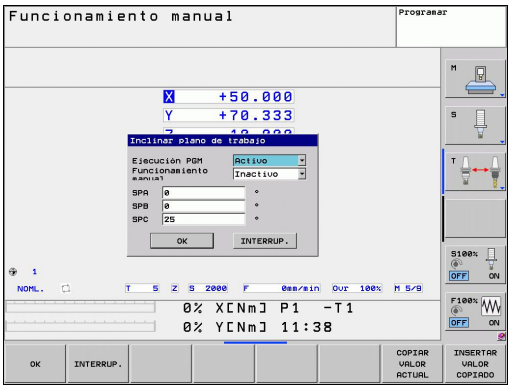
- Selezionare la rotazione manuale: premere il softkey 3D ROT

- Posizionare il campo chiaro con i tasti cursore sull'opzione **Funzionamento manuale**

- Attivazione della rotazione manuale: premere il softkey ATTIVO

- Con il tasto cursore posizionare il campo chiaro sull'asse rotativo desiderato
- Inserire l'angolo di rotazione

- Terminare l'immissione: tasto END



Per la disattivazione, nel menu **ROTAZIONE PIANO DI LAVORO** impostare su Inattivo le relative modalità operative.

Quando la funzione ROTAZIONE PIANO DI LAVORO è attiva e il TNC sta spostando gli assi secondo gli assi ruotati, nella visualizzazione di stato compare il simbolo .

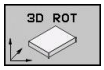
Impostando la funzione Rotazione piano di lavoro per il modo operativo Esecuzione programma su Attivo, l'angolo di rotazione inserito nel menu diventa attivo dal primo blocco del programma da eseguire. Se nel programma di lavorazione viene utilizzato il ciclo **19 PIANO DI LAVORO** o la funzione **PLANE**, sono attivi i valori angolari ivi definiti. In questo caso i valori angolari inseriti nel menu verranno sovrascritti dai valori chiamati.

Impostazione della direzione asse utensile attuale come direzione di lavorazione attiva:

Questa funzione deve essere abilitata dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Con questa funzione, nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico, si può spostare l'utensile con i tasti esterni di movimento o con il volantino nella direzione in cui attualmente si trova l'asse utensile. Utilizzare questa funzione se

- durante un'interruzione di un programma a 5 assi si desidera disimpegnare l'utensile in direzione dell'asse utensile
- se nel Funzionamento manuale si desidera eseguire una lavorazione con l'utensile impostato usando il volantino o i tasti esterni di movimento



- Selezionare la rotazione manuale: premere il softkey 3D ROT

- Posizionare il campo chiaro con i tasti cursore sull'opzione **Funzionamento manuale**

- Impostazione della direzione asse utensile attuale come direzione di lavorazione attiva: premere il softkey AS.UTENS.

- Terminare l'immissione: tasto END

Per la disattivazione impostare nel menu Rotazione piano di lavoro l'opzione **Funzionamento manuale** su inattivo.

Se è attiva la funzione **Spostamento in direzione dell'asse utensile**, nella visualizzazione di stato compare il simbolo .

Questa funzione è disponibile anche se si desidera interrompere l'esecuzione del programma e spostare manualmente gli assi.

Determinazione dell'origine nel sistema ruotato

Dopo aver posizionato gli assi rotativi si determina l'origine come nel sistema non ruotato. Il comportamento del TNC nell'impostazione dell'origine dipende dall'impostazione del parametro di macchina **CfgPresetSettings/chkTiltingAxes**:

- **chkTiltingAxes: On** Il TNC verifica con piano di lavoro ruotato attivo se alla definizione origine negli assi X, Y e Z le coordinate attuali degli assi rotativi coincidono con gli angoli di rotazione definiti (menu 3D-ROT). Se la funzione Rotazione piano di lavoro non è attiva, il TNC controlla se gli assi rotativi si trovano a 0° (posizioni reali). Se le posizioni non corrispondono, il TNC emette un messaggio d'errore.
- **chkTiltingAxes: Off**Il TNC non controlla se le coordinate attuali degli assi rotativi (posizioni reali) coincidono con gli angoli di rotazione definiti.

Attenzione Pericolo di collisione!
Impostare sempre l'origine in tutti i tre assi principali.

13

Posizionamento con immissione manuale

13.1 Programmazione ed esecuzione di lavorazioni semplici

Per le lavorazioni semplici o il preposizionamento dell'utensile è adatto il modo operativo Posizionamento con immissione manuale, in cui si può inserire nel formato HEIDENHAIN testo in chiaro o secondo DIN/ISO un breve programma ed eseguirlo direttamente. Possono essere chiamati anche i cicli del TNC. Il programma viene memorizzato nel file $MDI. La modalità Posizionamento con immissione manuale consente anche l'attivazione della visualizzazione di stato supplementare.

Impiego di Posizionamento con immissione manuale

Limitazione

Nel modo operativo MDI non sono disponibili le seguenti funzioni:

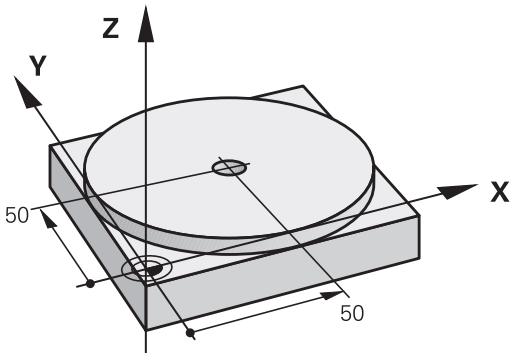
- Programmazione libera dei profili FK
- Ripetizioni di blocchi di programma
- Tecnica sottoprogrammi
- Correzioni di traiettoria
- Grafica di programmazione
- Chiamata di programma **PGM CALL**
- Esecuzione grafica

- Selezionare la modalità Posizionamento con immissione manuale. Programmare il file $MDI secondo necessità
- Avviare l'esecuzione del programma: premere il tasto esterno di START

Esempio 1

In un singolo pezzo deve essere praticato un foro di 20 mm. Dopo il serraggio del pezzo, l'allineamento e l'impostazione dell'origine il foro può essere programmato ed eseguito con poche righe di programma.

Per prima cosa l'utensile viene preposizionato con blocchi di rette sopra il pezzo, ad una distanza di sicurezza di 5 mm sopra il foro. In seguito viene eseguito il foro con il ciclo **200 FORATURA**.



0 BEGIN PGM $MDI MM		
1 TOOL CALL 1 Z S2000		Chiamata utensile: asse dell'utensile Z,
		numero giri mandrino 2000 giri/min
2 L Z+200 R0 FMAX		Disimpegno utensile (F MAX = rapido)
3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3		Posizionam. UT con F MAX sopra il foro, mandrino ON
4 CYCL DEF 200 FORATURA		Definizione del ciclo FORATURA
Q200=5	**;DISTANZA SICUREZZA**	Distanza di sicurezza dell'ut. sopra il foro
Q201=-15	**;PROFONDITÀ**	Profondità foro (segno=direzione di lavoro)
Q206=250	**;AVANZ. INCREMENTO**	Avanzamento di foratura
Q202=5	**;PROF. INCREMENTO**	Profondità singoli accostamenti prima del ritorno
Q210=0	**;TEMPO ATTESA SOPRA**	Tempo di attesa in secondi dopo ogni disimpegno
Q203=-10	**;COORD. SUPERF.**	Coordinata della superficie del pezzo
Q204=20	**;2ª DIST. SICUREZZA**	Distanza di sicurezza dell'ut. sopra il foro
Q211=0.2	**;TEMPO ATTESA SOTTO**	Tempo di attesa sul fondo foro in secondi
5 CYCL CALL		Chiamata ciclo FORATURA
6 L Z+200 R0 FMAX M2		Disimpegno utensile
7 END PGM $MDI MM		Fine programma

Funzione Retta: vedere "Retta L", Pagina 185, ciclo FORATURA: vedere manuale utente Programmazione di cicli, ciclo 200 FORATURA.

Esempio 2: compensazione della posizione inclinata del pezzo su macchine con tavola rotante

- Eseguire la rotazione base con il sistema di tastatura 3D, vedere manuale utente Programmazione di cicli "Cicli di tastatura nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico", sezione "Compensazione posizione inclinata del pezzo".
- Prendere nota dell'angolo di rotazione e disattivare la rotazione base

- Selezionare la modalità: Posizionamento con immissione manuale

- Selezionare l'asse della tavola rotante, inserire l'angolo di rotazione annotato e l'avanzamento, ad es. **L C+2.561 F50**

- Terminare l'immissione

- Premere il tasto esterno di START: la posizione inclinata viene compensata dalla rotazione della tavola rotante

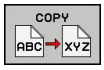
Salvataggio e cancellazione dei programmi in $MDI

Il file $MDI viene utilizzato generalmente per programmi brevi e di impiego temporaneo. Se è comunque necessario memorizzare un programma, procedere come descritto di seguito.

- Selezionare la modalità: Editing programma

- Richiamare la Gestione file: premere il tasto PGM MGT(Program Management)

- Selezionare il file $MDI



- Selezionare "Copia file": premere il softkey COPIARE

FINE FILE =

- Introdurre il nome con il quale il contenuto attuale del file $MDI deve essere memorizzato, ad es. **FORATURA**.

- Eseguire la copia

- Uscire da Gestione file: premere il softkey FINE

Per ulteriori informazioni: vedere "Copia di singoli file", Pagina 102.

14

Prova ed esecuzione del programma

14.1 Grafica

Applicazione

Nei modi operativi Esecuzione programma e nel modo operativo Prova programma, il TNC fornisce una simulazione grafica della lavorazione. Mediante softkey si può scegliere quale

- Vista dall'alto
- Rappresentazione su 3 piani
- Rappresentazione 3D
- Grafica a linee 3D

La grafica TNC corrisponde alla rappresentazione di un pezzo che viene lavorato con un utensile cilindrico. Utilizzando le tabelle utensili è possibile rappresentare anche una fresa a raggio frontale. A tale proposito inserire nella tabella utensili R2 = R.

Il TNC non visualizza alcuna rappresentazione grafica se

- il programma attivo non contiene una valida definizione del pezzo grezzo
- non è stato selezionato alcun programma

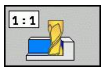
Il TNC non visualizza nella grafica la maggiorazione del raggio **DR** programmata in un blocco **TOOL CALL**.

La simulazione grafica non può essere utilizzata per blocchi di programma o programmi con movimenti degli assi rotativi: in questi casi non è eventualmente possibile rappresentare correttamente la grafica.

Velocità della Impostazione della prova programma

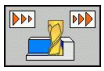
L'ultima velocità impostata rimane attiva fino a quando viene di nuovo cambiata (anche dopo un'interruzione di tensione).

Dopo l'avvio di un programma, il TNC visualizza i seguenti softkey, con cui si può impostare la velocità di simulazione:

Funzioni	Softkey
Esecuzione della prova del programma con le velocità con cui esso viene eseguito (si tiene conto degli avanzamenti programmati)	
Aumento per passi della velocità di prova	
Riduzione per passi della velocità di prova	
Esecuzione della prova del programma con la massima velocità possibile (impostazione base)	

La velocità di simulazione può anche essere impostata prima di avviare un programma:

- Commutare il livello softkey

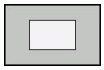
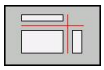
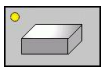


- Selezionare le funzioni di impostazione della velocità di simulazione

- Selezionare la funzione con il softkey desiderato, ad es. aumento per passi della velocità di prova

Panoramica: viste

Nei modi operativi di esecuzione del programma e nel modo operativo Prova programma il TNC visualizza i seguenti softkey:

Vista	Softkey
Vista dall'alto	
Rappresentazione su 3 piani	
Rappresentazione 3D	

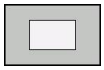
Limitazione durante l'esecuzione del programma

La rappresentazione grafica contemporanea alla lavorazione non è possibile se il calcolatore del TNC è già completamente impegnato con lavorazioni complesse o a grande superficie. Esempio: spianatura di tutta la superficie del pezzo grezzo con un utensile grande. In questo caso il TNC non continua la simulazione grafica e visualizza il messaggio **ERROR** nella finestra grafica. mentre la lavorazione continua ad essere eseguita.

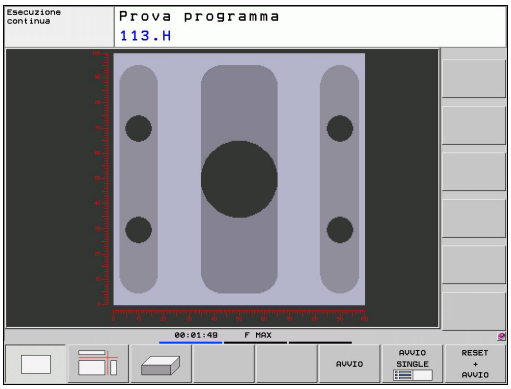
Il TNC non rappresenta nella grafica di esecuzione del programma lavorazioni a più assi nel corso della lavorazione. Nella finestra grafica appare in tali casi il messaggio di errore **Asse non rappresentabile**.

Vista dall'alto

La simulazione grafica in questa vista è la più veloce.



- Selezionare con il softkey la vista dall'alto
- Per la rappresentazione della profondità in questa grafica si applica la seguente regola: "Quanto più profondo, tanto più scuro"

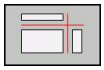


Rappresentazione su 3 piani

Questa rappresentazione fornisce una vista dall'alto su 2 sezioni, simile ad un disegno tecnico. Un simbolo in basso a sinistra della grafica indica se la rappresentazione corrisponde al metodo di proiezione 1 o al metodo di proiezione 2 secondo DIN 6, parte 1 (selezionabile tramite MP7310).

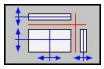
Nella rappresentazione su 3 piani sono disponibili delle funzioni per l'ingrandimento di un dettaglio, vedere "Ingrandimento di dettagli", Pagina 444.

Inoltre è possibile spostare mediante softkey il piano di sezione:

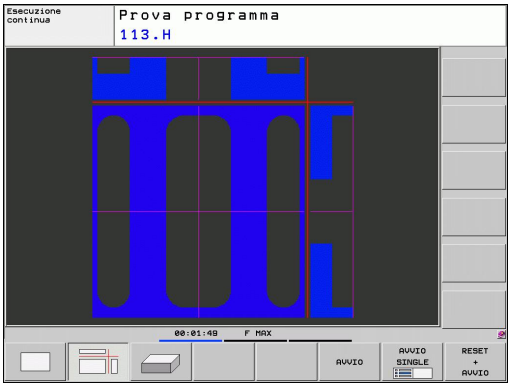


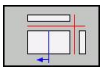
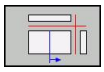
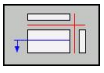
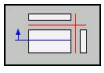
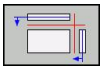
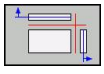
- Selezionare il softkey per la rappresentazione del pezzo su 3 piani

- Commutare il livello softkey fino a quando compare il softkey di selezione delle funzioni di spostamento della sezione



- Selezionare le funzioni per lo spostamento della sezione: il TNC visualizzerà i seguenti softkey



Funzione	Softkey
Spostamento di una sezione verticale a destra o a sinistra	 
Spostamento di una sezione verticale in avanti o all'indietro	 
Spostamento di una sezione orizzontale verso l'alto o verso il basso	 

La posizione della sezione viene visualizzata durante lo spostamento.

L'impostazione base della sezione è scelta in modo che essa si trovi nel piano di lavoro al centro del pezzo e nell'asse utensile sul bordo superiore del pezzo.

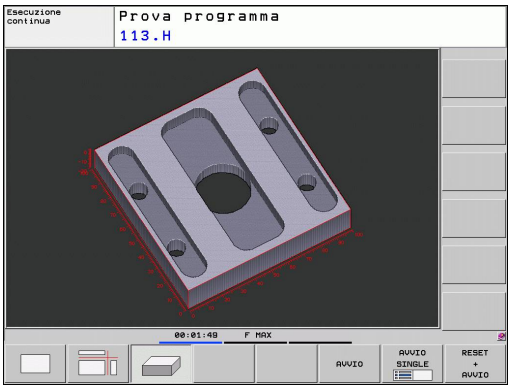
Rappresentazione 3D

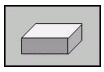
In questa rappresentazione il TNC fornisce una simulazione tridimensionale del pezzo.

La rappresentazione 3D può essere ruotata tramite softkey intorno all'asse verticale e inclinata intorno all'asse orizzontale. Se al TNC è collegato un mouse, si può eseguire questa funzione anche tenendo premuto il tasto destro del mouse.

I contorni del pezzo grezzo all'inizio della simulazione grafica possono essere visualizzati quale riquadro.

Nel modo operativo Prova programma sono disponibili funzioni per l'ingrandimento di dettagli, vedere "Ingrandimento di dettagli", Pagina 444.



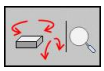


- Selezionare mediante softkey la rappresentazione 3D.

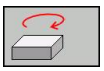
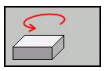
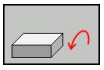
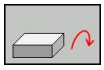
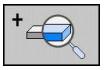
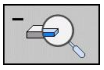
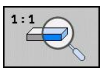
La velocità della grafica 3D dipende dalla lunghezza tagliente (colonna **LCUTS** nella tabella utensili). Se **LCUTS** è definito con 0 (impostazione base), la simulazione esegue i calcoli con una lunghezza tagliente infinita, e questo comporta un lungo tempo di calcolo.

Rotazione e ingrandimento/riduzione della rappresentazione 3D

- Commutare il livello softkey fino a quando compare il softkey di selezione delle funzioni di rotazione e di ingrandimento/riduzione



- Selezionare le funzioni di rotazione e ingrandimento/riduzione

Funzione	Softkey
Rotazione verticale della rappresentazione in passi di 5°	 
Inclinazione della rappresentazione intorno all'asse orizzontale in passi di 5°	 
Ingrandimento a passi della rappresentazione. Se la rappresentazione è ingrandita, il TNC mostra nella riga in basso della finestra grafica il carattere **Z**	
Riduzione a passi della rappresentazione. Se la rappresentazione è ridotta, il TNC mostra nella riga in basso della finestra grafica il carattere **Z**	
Reset della rappresentazione alla dimensione programmata	

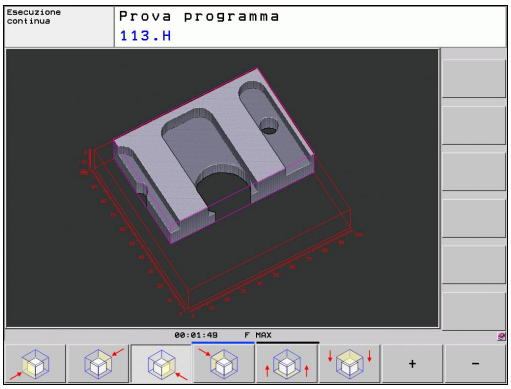
Se al TNC è collegato un mouse, si possono eseguire le funzioni descritte in precedenza anche con il mouse.

- Per ruotare in modo tridimensionale la grafica rappresentata: tenere premuto il tasto destro del mouse e muovere il mouse. Quando si rilascia il tasto destro del mouse, il TNC orienta il pezzo secondo l'allineamento definito
- Per spostare la grafica rappresentata: tenere premuto il tasto centrale, oppure la rotella, del mouse e muovere il mouse. Il TNC sposta il pezzo nella direzione corrispondente. Quando si rilascia il tasto centrale del mouse, il TNC sposta il pezzo sulla posizione definita
- Per ingrandire con il mouse una determinata zona: tenendo premuto il tasto sinistro del mouse marcare la zona rettangolare di ingrandimento. Quando si rilascia il tasto sinistro del mouse, il TNC ingrandisce il pezzo sulla zona definita
- Per ingrandire/ridurre rapidamente con il mouse: ruotare in avanti o all'indietro la rotella del mouse

Ingrandimento di dettagli

I dettagli possono essere ingranditi in tutte le viste nel modo operativo Prova programma e in uno dei modi operativi Esecuzione programma.

A tale scopo, la simulazione grafica oppure l'esecuzione del programma deve essere fermata. La funzione di ingrandimento è sempre attiva in tutte le modalità di rappresentazione.



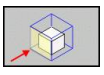
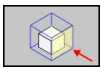
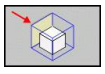
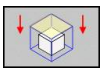
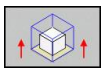
Modifica dell'ingrandimento di un dettaglio

Softkey vedere tabella

- Se necessario, fermare la simulazione grafica
- Commutare il livello softkey nel modo operativo Prova programma o in uno dei modi operativi di Esecuzione programma, finché viene visualizzato il softkey per l'ingrandimento di un dettaglio

- Commutare il livello softkey, finché viene visualizzato il softkey di selezione delle funzioni di ingrandimento di un dettaglio

- Selezionare le funzioni per l'ingrandimento di un dettaglio
- Selezionare il lato del pezzo con il relativo softkey (vedere tabella sottostante)
- Riduzione o ingrandimento del pezzo grezzo: premere il softkey "–" o "+"
- Riavviare la prova del programma o l'esecuzione del programma con il softkey AVVIO (RESET + AVVIO ripristinano il pezzo grezzo originale)

Funzione	Softkey
Selezione del lato sin./destro del pezzo	
Selezione del lato ant./post. del pezzo	 
Selezione del lato sup./inf. del pezzo	 
Spostamento della sezione per ridurre o ingrandire il pezzo grezzo	– +
Conferma del dettaglio	RILEVAM. DETAIL

Le lavorazioni fino ad ora simulate non vengono più considerate in seguito all'impostazione di un nuovo dettaglio del pezzo. Il TNC rappresenta come pezzo grezzo la zona già lavorata.

Se un'ulteriore riduzione o ingrandimento del pezzo grezzo risultasse impossibile, il TNC visualizzerà un relativo messaggio d'errore nella finestra grafica. Per eliminare tale messaggio rispettivamente ingrandire o ridurre il pezzo grezzo.

Ripetizione di una simulazione grafica

Un programma di lavorazione può essere simulato graficamente quante volte lo si desidera. Per tale ripetizione si può rappresentare nuovamente il pezzo grezzo o un suo dettaglio ingrandito.

Funzione	Softkey
Ripetizione dell'ultima rappresentazione ingrandita del pezzo grezzo	RESET BLK FORM
Reset dell'ingrandimento con visualizzazione del pezzo lavorato o non lavorato secondo il BLK FORM programmato	GREZZO COME BLK FORM

Azionando il softkey GREZZO COME BLK FORM il pezzo lavorato verrà visualizzato nuovamente, anche dopo un ingrandimento senza RILEVAM. DETAIL, nella grandezza programmata.

Visualizzazione utensile

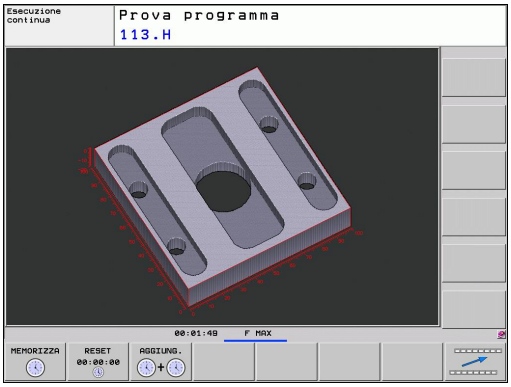
Nella vista dall'alto e nella rappresentazione su 3 piani è possibile visualizzare l'utensile durante la simulazione. Il TNC rappresenta l'utensile nel diametro definito nella tabella utensili.

Funzione	Softkey
Non visualizzare l'utensile durante la simulazione	DISATTIV. VISUALIZ. UTENSILI
Visualizzazione dell'utensile durante la simulazione	DISATTIV. VISUALIZ. UTENSILI

Calcolo del tempo di lavorazione

Modi operativi Esecuzione programma

Visualizzazione del tempo dall'avviamento del programma fino alla fine del programma. In caso di interruzione dell'esecuzione il conteggio del tempo viene fermato.



Prova programma

Viene visualizzato il tempo calcolato dal TNC per la durata dei movimenti dell'utensile con l'avanzamento programmato, il TNC include nel calcolo i tempi di sosta. Il tempo calcolato dal TNC è solo parzialmente adatto per calcolare il tempo di lavorazione, perché il TNC non tiene conto dei tempi di fermo macchina (ad es. per cambio utensile).

Selezione della funzione di cronometro

- Commutare il livello softkey, finché viene visualizzato il softkey di selezione delle funzioni di cronometro

- Selezionare le funzioni di cronometro

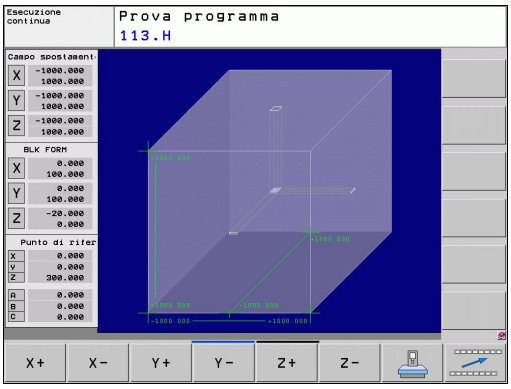
- Selezionare la funzione desiderata con il softkey, ad es. memorizzazione del tempo visualizzato

Funzioni di cronometro	Softkey
Memorizzazione dell'ora visualizzata	
Visualizzazione della somma tra ora memorizzata e ora visualizzata	
Azzeramento dell'ora visualizzata	

Durante il test del programma, il TNC azzera il tempo di lavorazione appena viene lavorato un nuovo **BLK-FORM**.

14.2 Rappresentazione del pezzo grezzo nell'area di lavoro

Applicazione



Nel modo operativo Prova programma, è possibile effettuare una verifica grafica della posizione o dell'origine del pezzo grezzo nell'area di lavoro della macchina e attivare il controllo di tale area nel modo operativo Prova programma: premere il softkey **GREZZO IN ZONA LAVORAZ.** Con il softkey **Finecorsa SW super.** (2° livello softkey) è possibile attivare o disattivare la funzione.

Un altro parallelepipedo trasparente rappresenta il pezzo grezzo, le cui dimensioni sono presentate nella tabella **BLK FORM**. Il TNC ricava le dimensioni dalla definizione del pezzo grezzo del programma selezionato. Il parallelepipedo che rappresenta il pezzo grezzo definisce il sistema di coordinate la cui origine si trova all'interno del parallelepipedo.

L'esatta posizione del grezzo all'interno dell'area di lavoro non è di norma essenziale per la Prova programma. Se si attiva tuttavia il controllo dell'area di lavoro, è necessario spostare "graficamente" il pezzo grezzo in modo tale che quest'ultimo si trovi all'interno dell'area di lavoro. Utilizzare a tale scopo i softkey riportati in tabella.

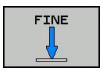
È inoltre possibile attivare l'origine attuale per il modo operativo Prova programma (vedere tabella seguente, ultima riga).

Funzione	Softkey	
Spostamento pezzo grezzo in direzione X positiva/negativa	X+	X-
Spostamento pezzo grezzo in direzione Y positiva/negativa	Y+	Y-
Spostamento pezzo grezzo in direzione Z positiva/negativa	Z+	Z-
Visualizzazione del pezzo grezzo riferito all'origine impostata		
Attivazione o disattivazione della funzione di controllo	Finecorsa SW super.	

14.3 Funzioni per la visualizzazione programma

Panoramica

Nei modi di Esecuzione programma e nel modo operativo Prova programma il TNC visualizzerà una serie di softkey per la visualizzazione per pagine del programma di lavorazione:

Funzioni	Softkey
Scorrimento indietro di una pagina di programma	
Scorrimento in avanti di una pagina di programma	
Selezione dell'inizio del programma	
Selezione della fine del programma	

14.4 Prova programma

Applicazione

Nel modo operativo Prova programma si può simulare l'esecuzione di programmi e di blocchi di programma per diminuire l'eventualità di errori di programmazione. Il TNC supporta la ricerca di

- incompatibilità geometriche
- indicazioni mancanti
- salti non eseguibili
- violazioni dell'area di lavoro

Inoltre è possibile utilizzare le seguenti funzioni:

- test del programma blocco per blocco
- Interruzione del test in un blocco a scelta
- salto blocchi
- Funzioni per la rappresentazione grafica
- Calcolo del tempo di lavorazione
- Visualizzazione di stato supplementare

Attenzione Pericolo di collisione!

Nella simulazione grafica, il TNC non può simulare tutti gli spostamenti effettivamente eseguiti dalla macchina, ad es.

- spostamenti durante un cambio utensile che il costruttore della macchina ha definito in una macro di cambio utensile o tramite PLC
- posizionamenti che il costruttore della macchina ha definito in una macro di funzione M
- posizionamenti che il costruttore della macchina esegue tramite PLC

Pertanto HEIDENHAIN raccomanda di avviare ogni programma con la dovuta cautela, anche se la prova del programma non ha causato alcun messaggio d'errore e alcun danneggiamento visibile del pezzo.

Dopo una chiamata utensile, il TNC avvia un test del programma sempre sulla seguente posizione:

- nel piano di lavoro alla posizione X=0, Y=0
- nell'asse utensile 1 mm sotto il punto **MAX** definito nel **BLK FORM**

Se si chiama lo stesso utensile, il TNC continua la simulazione del programma dall'ultima posizione programmata prima della chiamata utensile.

Per tenere un comportamento univoco anche durante l'esecuzione, dopo un cambio utensile si dovrebbe sempre raggiungere una posizione da cui il TNC è in grado di posizionarsi per la lavorazione senza collisioni.

Il costruttore della macchina può anche definire per il modo operativo Prova programma una macro di cambio utensile che simuli esattamente il comportamento della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Esecuzione della Prova programma

Quando la memoria utensili centrale è attiva, deve essere attivata anche una tabella utensili per la Prova programma (stato S). Selezionare a tale scopo una tabella utensili nel modo operativo Prova programma tramite la Gestione file (PGM MGT).

Con la funzione MOD GREZZO IN ZONA LAVORAZ. è possibile attivare per la prova del programma un controllo dell'area di lavoro, vedere "Rappresentazione del pezzo grezzo nell'area di lavoro ", Pagina 447.

- Selezionare il modo operativo Prova programma
- Visualizzare con il tasto PGM MGT la Gestione file e selezionare il file da testare oppure
- Selezionare l'inizio del programma: selezionare con il tasto GOTO la riga "0" e confermare la selezione con il tasto ENT

Il TNC visualizzerà i seguenti softkey:

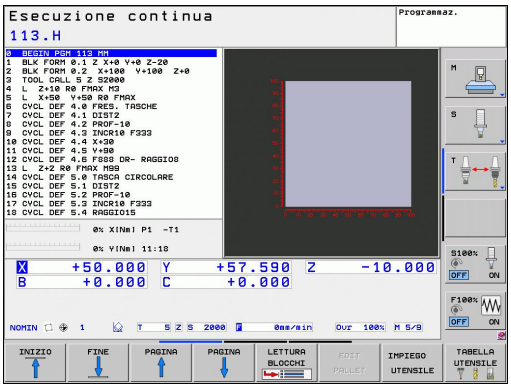
Funzioni	Softkey
Reset del pezzo grezzo e prova dell'intero programma	RESET + AVVIO
Prova dell'intero programma	AVVIO
Test del programma a blocchi singoli	AVVIO SINGLE
Arresto di Prova programma (il softkey compare solo se è stata avviata la prova del programma)	STOP

La Prova programma può essere interrotta e ripresa in qualsiasi momento, anche all'interno di cicli di lavorazione. Per proseguire la prova, non si devono eseguire le seguenti azioni:

- selezionare un altro blocco con i tasti freccia o con il tasto GOTO
- apportare modifiche al programma
- cambiare il modo operativo
- selezionare un nuovo programma

14.5 Esecuzione programma

Applicazione



Nel modo operativo Esecuzione continua il TNC esegue il programma di lavorazione in modo continuo fino alla fine dello stesso o fino ad un'interruzione.

Nel modo operativo Esecuzione singola ogni blocco viene eseguito singolarmente previo azionamento del tasto esterno di START.

Per l'esecuzione del programma sono disponibili le seguenti funzioni TNC:

- Interruzione dell'esecuzione del programma
- Esecuzione del programma a partire da un determinato blocco
- Salto di blocchi
- Editing della tabella utensili TOOL.T
- Controllo e modifica di parametri Q
- Correzione del posizionamento con il volantino
- Funzioni per la rappresentazione grafica
- Visualizzazione di stato supplementare

Esecuzione del programma di lavorazione

Operazioni preliminari

1 Serrare il pezzo sulla tavola della macchina
2 Definire l'origine
3 Selezionare le tabelle e i file dati pallet necessari (stato M)
4 Selezionare il programma di lavorazione (stato M)

L'avanzamento e il numero di giri del mandrino possono essere modificati intervenendo sulle manopole dei potenziometri di regolazione.

Mediante il softkey FMAX è possibile ridurre la velocità di avanzamento, se si vuole avviare il programma NC. La riduzione si applica a tutti i movimenti in rapido e in avanzamento. Il valore immesso non è più attivo dopo lo spegnimento/accensione della macchina. Per ripristinare dopo l'inserimento la velocità di avanzamento massima fissata, si deve inserire di nuovo il corrispondente valore numerico.

Il comportamento di questa funzione è correlato alla macchina. Consultare il manuale della macchina.

Esecuzione continua

- Avviare il programma di lavorazione con il tasto esterno di START

Esecuzione singola

- Avviare singolarmente ogni blocco del programma di lavorazione con il tasto esterno di START

Interruzione della lavorazione

Sono disponibili diverse possibilità per interrompere l'esecuzione di un programma:

- Interruzioni programmate
- Tasto esterno di STOP
- Commutazione dell'esecuzione su Esecuzione singola

Se il TNC rileva un errore durante l'esecuzione del programma, la lavorazione viene interrotta automaticamente.

Interruzioni programmate

Le interruzioni possono essere definite direttamente nel programma di lavorazione. In questo caso il TNC interrompe l'esecuzione non appena il programma sarà eseguito fino al blocco che contiene una delle seguenti impostazioni:

- **STOP** (con e senza funzione ausiliaria)
- Funzioni ausiliarie **M0**, **M2** o **M30**
- Funzione ausiliaria **M6** (da definire dal costruttore della macchina)

Interruzione mediante il tasto esterno di STOP

- Premere il tasto esterno di STOP: il blocco in esecuzione al momento dell'azionamento del tasto non verrà completato; nell'indicazione di stato lampeggerà il simbolo di Stop NC (vedere tabella)
- Se la lavorazione non deve essere proseguita, effettuare un reset con il softkey STOP INTERNO: il simbolo di stop NC nell'indicazione di stato si spegne. In questo caso il programma dovrà essere riavviato dall'inizio

Icona	Significato
	Programma arrestato

Interruzione della lavorazione mediante commutazione sul modo operativo ESECUZIONE SINGOLA

Per interrompere un programma di lavorazione che viene eseguito nel modo operativo Esecuzione continua, selezionare Esecuzione singola. Il TNC interromperà la lavorazione al completamento del passo di lavorazione in corso.

Spostamento degli assi della macchina durante un'interruzione

Durante un'interruzione gli assi possono essere spostati come nel modo operativo Funzionamento manuale.

Esempio applicativo: Disimpegno del mandrino dopo una rottura dell'utensile

- Interrompere la lavorazione
- Abilitare i tasti esterni di movimento degli assi: premere il softkey MANUALE
- Spostare gli assi della macchina con i tasti esterni di movimento

Su alcune macchine occorre azionare dopo il softkey MANUALE il tasto esterno di START per abilitare i tasti esterni degli assi. Consultare il manuale della macchina.

Continuazione dell'esecuzione programma dopo un'interruzione

Se un programma viene interrotto con STOP INTERNO, è necessario avviare il programma con la funzione RIPOSIZ: A BLOCCO N o con GOTO "0".

Se l'esecuzione del programma viene interrotta durante un ciclo di lavorazione, si deve riprendere l'esecuzione all'inizio del ciclo. Il TNC dovrà ripassare in questo caso i blocchi già eseguiti.

Se l'esecuzione del programma viene interrotta nell'ambito di una ripetizione di blocchi di programma o di un sottoprogramma, occorre riposizionarsi sul punto di interruzione con la funzione RIPOSIZ. A BLOCCO N.

In caso di interruzione dell'esecuzione il TNC memorizza

- i dati dell'ultimo utensile chiamato
- la conversione di coordinate attiva (ad es. traslazione punto zero, rotazione, specularità)
- le coordinate dell'ultimo centro del cerchio definito

Attenzione, i dati memorizzati rimangono attivi fintanto che non vengono resettati (ad es. finché non viene selezionato un nuovo programma).

Questi dati memorizzati servono per il riposizionamento dell'utensile sul profilo dopo lo spostamento manuale degli assi della macchina durante l'interruzione (softkey RIPOSIZ.).

Continuazione dell'esecuzione del programma con il tasto di START

Se il programma è stato arrestato in uno dei modi qui di seguito specificati, l'esecuzione potrà essere continuata premendo il tasto esterno di START:

- premere il tasto esterno di STOP
- interruzione programmata

Continuazione dell'esecuzione del programma dopo un errore

Con messaggio d'errore non lampeggiante

- Eliminare la causa dell'errore
- Cancellare il messaggio d'errore visualizzato: premere il tasto CE
- Riavviare o continuare l'esecuzione del programma dal punto in cui è stata interrotta

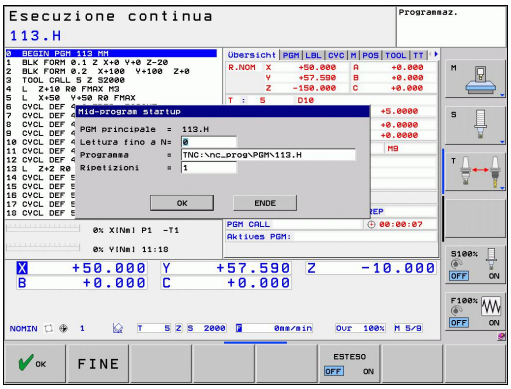
Con messaggio d'errore lampeggiante

- tenere premuto il tasto END per due secondi, il TNC eseguirà un avviamento a caldo
- Eliminare la causa dell'errore
- Nuovo avvio

In caso di ripetizione dell'errore prendere nota del messaggio d'errore ed interpellare il Servizio Assistenza

Accesso a scelta nel programma (lettura blocchi)

La funzione RIPOSIZ. A BLOCCO N deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.



Con la funzione RIPOSIZ. A BLOCCO N (lettura del programma) è possibile eseguire un programma di lavorazione solo a partire da un numero di blocco N liberamente selezionabile. La lavorazione del pezzo fino a questo blocco viene calcolata matematicamente dal TNC e potrà essere graficamente rappresentata.

Se un programma è stato interrotto con uno STOP INTERNO, il TNC presenta automaticamente il blocco N per la ripresa nel punto in cui il programma è stato interrotto.

La lettura blocchi non può iniziare in un sottoprogramma.

Tutti i programmi, le tabelle e i file pallet necessari devono essere preselezionati in uno dei modi operativi di Esecuzione programma (stato M).

Se il programma contiene un'interruzione programmata prima della fine della lettura, verrà interrotta anche la lettura in questo punto. Per continuare la lettura, premere il tasto esterno di START.

Al termine della lettura l'utensile viene portato con la funzione RIPOSIZIONAMENTO sulla posizione calcolata.

La correzione della lunghezza utensile diventa attiva solo con la chiamata utensile e un successivo blocco di posizionamento. Questo vale anche quando è stata modificata soltanto la lunghezza utensile.

Tutti i cicli di tastatura vengono saltati dal TNC durante una lettura blocchi. Quindi i parametri di risultato descritti da tali cicli non contengono alcun valore.

Non è possibile impiegare il precalcolo dei blocchi quando dopo un cambio utensili nel programma di lavorazione:

- si avvia il programma in una sequenza FK
- è attivo il filtro Stretch
- si utilizza la lavorazione con pallet
- si avvia il programma con un ciclo di filettatura (ciclo 17, 18, 19, 206, 207 e 209) o un blocco programma seguente
- si impiegano i cicli di tastatura 0, 1 e 3 prima dell'avvio del programma

- Selezionare il primo blocco del programma attuale per l'inizio della lettura: INSERIRE GOTO "0".

- Selezione lettura blocchi: premere il softkey LETTURA BLOCCHI
- **Lettura fino a N**: inserire il numero N del blocco, nel quale la lettura deve terminare
- **PROGRAMMA**: inserire il nome del programma, nel quale si trova il blocco N
- **Ripetizioni**: inserire il numero delle ripetizioni da considerare nella lettura blocchi, qualora il blocco N si trovasse in una parte del programma da ripetere o in un sottoprogramma chiamato più volte
- Avviare la lettura blocchi: premere il tasto esterno di START
- Raggiungere il profilo (vedere il paragrafo successivo)

Accesso con il tasto GOTO

All'accesso con il tasto GOTO né il TNC né il PLC eseguono una funzione qualsiasi che garantisce un accesso sicuro.

Se si accede ad un sottoprogramma con il tasto GOTO:

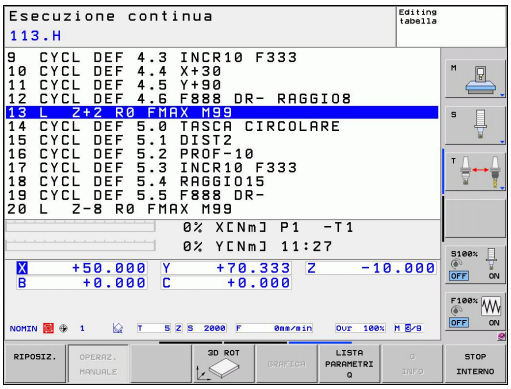
- il TNC tralascia la fine del sottoprogramma (**LBL 0**)
- il TNC ripristina la funzione M126 (traslazione ottimizzata in termine di percorso degli assi rotativi)

In tali casi accedere fondamentalmente con la funzione Lettura blocchi!

Riposizionamento sul profilo

Con la funzione RIPOSIZIONAMENTO il TNC riposiziona l'utensile sul profilo del pezzo in caso di:

- riposizionamento dopo uno spostamento degli assi della macchina durante un'interruzione non programmata con STOP INTERNO
- riposizionamento dopo una lettura blocchi con RIPOSIZ. A BLOCCO N, ad es. dopo una interruzione con STOP INTERNO
- se a seguito dell'apertura dell'anello di spazio durante un'interruzione del programma la posizione di un asse si è modificata (in funzione delle caratteristiche della macchina)



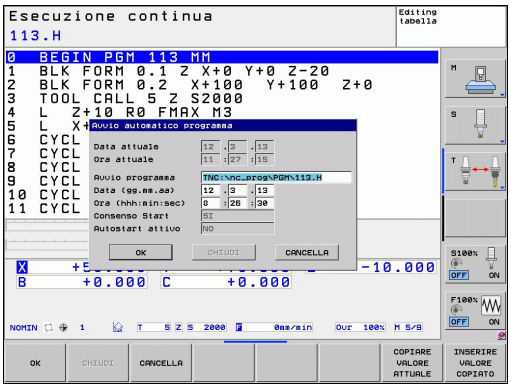
- ▶ selezionare il riposizionamento sul profilo: Premere il softkey RIPOSIZ.
- ▶ ripristinare eventualmente lo stato della macchina
- ▶ Per spostare gli assi nella sequenza proposta dal TNC sullo schermo: premere il tasto esterno di START oppure
- ▶ Per spostare gli assi in una sequenza qualsiasi: premere i softkey RIPOSIZ. X, RIPOSIZ. Z ecc. e confermare ogni volta con il tasto esterno di START
- ▶ Per continuare la lavorazione: premere il tasto esterno di START

14.6 Avvio automatico del programma

Applicazione

Per poter eseguire un avviamento automatico il TNC deve essere stato opportunamente predisposto dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Attenzione Pericolo per l'operatore!
La funzione Autostart non deve essere impiegata su macchine non dotate di area di lavoro chiusa.



Con il softkey AUTOSTART (vedere figura in alto a destra), è possibile, in uno dei modi operativi di Esecuzione programma, avviare il programma attivo in un determinato momento programmabile:

- Selezionare la finestra per la definizione del momento di avvio (vedere figura in centro a destra)
- **TEMPO (ore:min:sec):** orario di avvio del programma
- **Data (GG.MM.ANNO):** data di avvio del programma
- Per attivare l'avvio automatico: premere il softkey OK

14.7 Salto di blocchi

Applicazione

I blocchi che nella programmazione sono stati marcati con il carattere "/", possono essere saltati nella prova e nell'esecuzione del programma:

- Senza esecuzione o prova dei blocchi di programma marcati con "/": impostare il softkey su ON

- Esecuzione o prova dei blocchi di programma marcati con "/": impostare il softkey su OFF

Questa funzione non è attiva per i blocchi **TOOL DEF**.

L'impostazione selezionata per ultima rimane memorizzata anche dopo un'interruzione della tensione di alimentazione.

Inserimento del carattere "/"

- Nel modo operativo **Programmazione** selezionare il blocco da cui deve essere inserito il carattere di mascheratura

- Selezionare il softkey INSERIRE

Cancellazione del carattere "/"

- Nel modo operativo **Programmazione** selezionare il blocco da cui deve essere cancellato il carattere di mascheratura

- Selezionare il softkey RIMUOVI

14.8 Interruzione programmata del programma

Applicazione

Il TNC interrompe l'esecuzione del programma per blocchi in cui è programmata una funzione M1. Programmando M1 nel modo operativo Esecuzione programma, il TNC non disinserisce né il mandrino né il refrigerante.

- Senza interruzione dell'esecuzione o del test di un programma nei blocchi con M1: impostare il softkey su OFF

- Interruzione dell'esecuzione o del test di un programma nei blocchi con M1: impostare il softkey su ON

15

Funzioni MOD

15.1 Funzione MOD

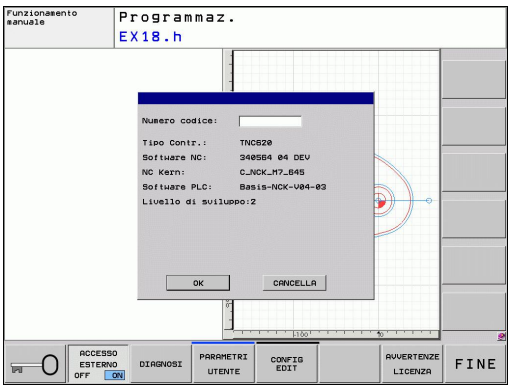
Tramite le funzioni MOD si possono selezionare ulteriori modalità di visualizzazione e di impostazione. È inoltre possibile inserire codici e abilitare l'accesso alle aree protette.

Selezione delle funzioni MOD

Apertura della finestra in primo piano con le funzioni MOD

MOD

- Selezione delle funzioni MOD: premere il tasto MOD. Il TNC apre una finestra in primo piano in cui sono visualizzate le funzioni MOD disponibili.



Modifica delle impostazioni

Nelle funzioni MOD è possibile oltre al comando mediante mouse anche la navigazione da tastiera.

- Con il tasto Tab passare dall'area di immissione nella finestra destra alla selezione delle funzioni MOD nella finestra sinistra
- Selezionare la funzione MOD
- Passare nel campo di immissione con il tasto Tab o con il tasto ENT
- A seconda della funzione immettere il valore e confermare con **OK** oppure eseguire la selezione e confermare con **Conferma**

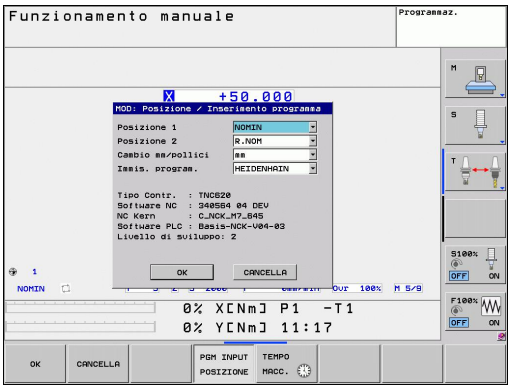
Quando sono disponibili più possibilità di impostazione, si può visualizzare, premendo il tasto GOTO, una finestra che elenca tutte le possibilità di impostazione. Selezionare l'impostazione con il tasto ENT. Se non si desidera modificare l'impostazione, chiudere la finestra con il tasto END.

Uscita dalle funzioni MOD

- Calcolo della funzione MOD: premere il softkey ANNULLA o il tasto END

Elenco delle funzioni MOD

A seconda del modo operativo selezionato sono disponibili le seguenti funzioni:



Impostazione del numero codice

- Impostazione del numero codice

Impostazione visualizzazione

- Selezione dell'indicazione di posizione
- Impostazione dell'unità di misura (mm/pollici) per indicazione di posizione
- Impostazione della lingua di programmazione per MDI
- Visualizzazione dell'ora
- Visualizzazione della riga di informazioni

Impostazioni della macchina

- Selezione della cinematica della macchina

Funzioni di diagnostica

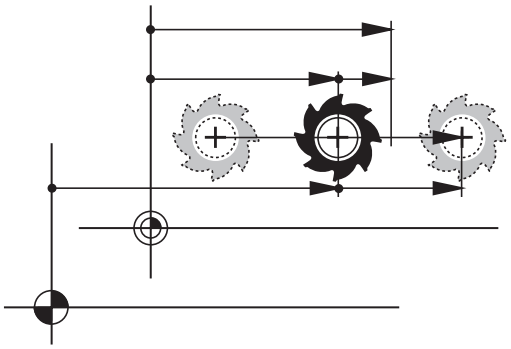
- Diagnosi Profibus
- Informazioni sulla rete
- Informazioni HeROS

Informazioni generali

- Versione software
- informazioni FCL
- Informazioni sulla licenza
- Tempi macchina

15.2 Selezione della visualizzazione di posizione

Applicazione



Nel Funzionamento manuale e per i modi operativi di esecuzione del programma si può intervenire sulla visualizzazione delle coordinate.

La figura a destra illustra varie posizioni dell'utensile

- Posizione di partenza
- Posizione finale dell'utensile
- Origine pezzo
- Origine macchina

Per la visualizzazione delle posizioni del TNC si possono selezionare le seguenti coordinate:

Funzione	Schermo
Posizione nominale; valore preimpostato dal TNC	NOMIN
Posizione reale; posizione attuale dell'utensile	REALE
Posizione di riferimento; posizione reale riferita all'origine della macchina	RIF. REALE
Posizione di riferimento; posizione nominale riferita all'origine della macchina	RIF. NOM.
Errore di inseguimento; differenza tra posizione nominale e reale	INSEG
Distanza residua rispetto alla posizione programmata; differenza tra posizione reale e finale	DIST

Con la funzione MOD **Posizione 1** si seleziona la visualizzazione di posizione nella visualizzazione di stato.

Con la funzione MOD **Posizione 2** si seleziona la visualizzazione di posizione nella visualizzazione di stato supplementare.

15.3 Selezione dell'unità di misura

Applicazione

Con questa funzione MOD si definisce se il TNC deve visualizzare le coordinate in millimetri o in pollici.

- Sistema di misura metrico: ad es. X = 15,789 (mm) funzione MOD cambio mm/pollici = mm. Indicazione con 3 cifre decimali
- Sistema di misura in pollici: ad es. X = 0,6216 (pollici) funzione MOD cambio mm/pollici = pollici. Visualizzazione con 4 cifre dopo la virgola

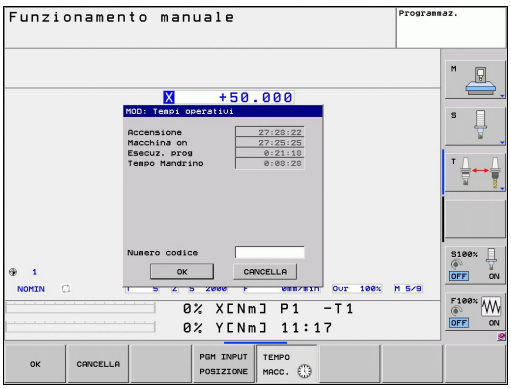
Se è attivata la visualizzazione in pollici anche l'avanzamento viene visualizzato dal TNC in pollici/min. In un programma in pollici i valori di avanzamento devono essere introdotti moltiplicati per un fattore 10.

15.4 Visualizzazione dei tempi operativi

Applicazione

Selezionando il softkey TEMPO MACC. si può chiamare la visualizzazione di vari tempi operativi:

Tempo operativo	Significato
Accensione	Tempo operativo del controllo dalla messa in funzione
Macchina on	Tempo operativo della macchina dalla messa in funzione
Esecuz. programma	Tempo operativo per l'esercizio controllato dalla messa in funzione



Il costruttore della macchina ha la facoltà di visualizzare anche altri tempi. Consultare il manuale della macchina.

15.5 Numeri software

Applicazione

I seguenti numeri software compaiono sullo schermo del TNC dopo la selezione delle funzioni MOD "Versione software":

- **Tipo di controllo**: denominazione del controllo (viene gestito da HEIDENHAIN)
- **Software NC**: numero del software NC (gestito da HEIDENHAIN)
- **NCK**: numero del software NC (gestito da HEIDENHAIN)
- **Software PLC**: numero o nome del software PLC (gestito dal costruttore della macchina)

Nella funzione MOD "Informazioni FCL" il TNC visualizza le seguenti informazioni:

- **Stato di sviluppo (FCL=Feature Content Level):** stato di sviluppo installato sul controllo, vedere "Livello di sviluppo (upgrade funzionali)", Pagina 9

15.6 Inserimento del codice numerico

Applicazione

Per le seguenti funzioni il TNC richiede il relativo numero codice:

Funzione	Numero codice
Selezione dei parametri utente	123
Configurazione della scheda Ethernet	NET123
Abilitazione delle funzioni speciali nella programmazione parametri Q	555343

15.7 Accesso esterno

Applicazione

Il costruttore della macchina può configurare le possibilità di accesso esterne. Consultare il manuale della macchina.

Con il softkey ACCESSO ESTERNO si può abilitare o bloccare l'accesso tramite l'interfaccia LSV-2.

Abilitazione/blocco dell'accesso esterno:

- selezionare la modalità operativa **Programmazione**
- Selezionare la funzione MOD: premere il tasto MOD

- Abilitare il collegamento con il TNC: impostare il softkey ACCESSO ESTERNO su ON. Il TNC consente l'accesso ai dati tramite l'interfaccia LSV-2.
- Bloccare il collegamento con il TNC: impostare il softkey ACCESSO ESTERNO su OFF. Il TNC blocca l'accesso ai dati tramite l'interfaccia LSV-2.

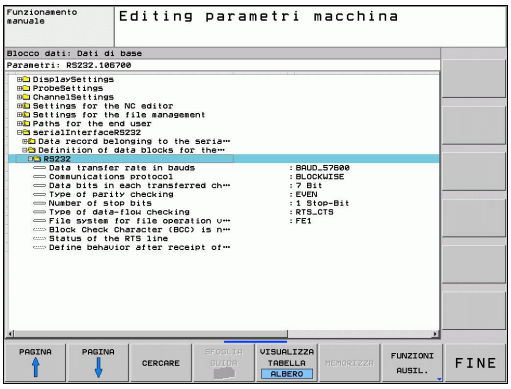
15.8 Configurazione delle interfacce dati

Interfacce seriali del TNC 320

Il TNC 320 impiega automaticamente il protocollo LSV2 per la trasmissione seriale dei dati. Il protocollo LSV2 è impostato in modo fisso e, ad eccezione dell'impostazione del baud rate (parametro macchina **baudRateLsv2**), non può essere modificato. Si può anche definire un modo di trasmissione (interfaccia) diverso. In tale caso le possibilità di impostazione descritte nel seguito sono efficaci per l'interfaccia rispettivamente definita.

Applicazione

Per impostare un'interfaccia dati, selezionare la gestione file (PGM MGT) e premere il tasto MOD. Premere ancora una volta il tasto MOD e inserire il numero codice 123. Il TNC visualizza il parametro utente **GfgSerialInterface**, in cui si possono inserire le seguenti impostazioni:



Configurazione dell'interfaccia RS-232

Aprire la cartella RS232. Il TNC visualizza le seguenti possibilità di impostazione:

Impostazione del BAUD-RATE (baudRate)

Il BAUD RATE (velocità di trasmissione dati) può essere selezionata tra 110 e 115.200 baud.

Impostazione del protocollo (protocol)

Il protocollo di trasmissione regola il flusso dei dati durante una trasmissione seriale (confrontabile con MP5030 di iTNC 530).

L'impostazione BLOCKWISE definisce in questo caso una forma di trasmissione che consente di trasferire i dati raggruppati in blocchi. Non è comunque da confondere con la ricezione dati a blocchi e la contemporanea lavorazione continua su controlli numerici TNC di vecchia generazione. La ricezione a blocchi e la contemporanea esecuzione dello stesso programma NC non è supportata dal controllo numerico!

Protocollo di trasmissione dati	Selezione
Trasmissione dati standard (trasmissione riga per riga)	STANDARD
Trasmissione dati a pacchetti	BLOCKWISE
Trasmissione senza protocollo (pura trasmissione di caratteri)	RAW_DATA

Impostazione dei bit di dati (dataBits)

Con l'impostazione dataBits si definisce se un carattere deve essere trasmesso con 7 o 8 bit di dati.

Controllo della parità (parity)

Con il bit di parità vengono riconosciuti gli errori di trasmissione. Il bit di parità può essere formato in tre modi diversi:

- Nessuna parità (NONE): si rinuncia al riconoscimento degli errori
- Parità pari (EVEN): in questo caso esiste un errore se il ricevitore rileva un numero dispari di bit settati
- Parità dispari (ODD): in questo caso esiste un errore se il ricevitore rileva un numero pari di bit settati

Impostazione dei bit di stop (stopBits)

Con lo start bit e uno o due stop bit viene resa possibile per il ricevitore nella trasmissione dati seriale una sincronizzazione su ogni carattere trasmesso.

Impostazione dell'handshake (flowControl)

Attraverso l'handshake due dispositivi realizzano un controllo della trasmissione dati. Si distingue tra handshake software e handshake hardware.

- Nessun controllo del flusso dei dati (NONE): handshake non attivo
- Handshake hardware (RTS_CTS): stop di trasmissione attivo con RTS
- Handshake software (XON_XOFF): stop di trasmissione attivo con DC3 (XOFF)

File system per operazione file (fileSystem)

Con **fileSystem** si definisce il file system per l'interfaccia seriale. Questo parametro macchina non è necessario se non è richiesto alcun file system specifico.

- EXT: file system minimo per stampante o software di trasmissione non HEIDENHAIN. Corrisponde al modo operativo EXT1 ed EXT2 di controlli TNC precedenti.
- FE1: comunicazione con il software per PC TNCserver o un'unità a dischetti esterna.

Impostazioni per la trasmissione dati con il software per PC TNCserver

Eseguire nei parametri utente (**serialInterfaceRS232 / Definizione di record dati per porte seriali / RS232**) le seguenti impostazioni:

Parametri	Selezione
Velocità di trasmissione dati in Baud	Deve coincidere con l'impostazione in TNCserver
Protocollo di trasmissione dati	BLOCKWISE
Bit di dati in ogni carattere trasmesso	7 bit
Tipo di controllo parità	EVEN
Numero bit di stop	1 bit di stop
Tipo di definizione handshake	RTS_CTS
Sistema di file per operazione file	FE1

Selezione del modo operativo del dispositivo esterno (fileSystem)

Nei modi operativi FE2 ed FEX non si possono utilizzare le funzioni "Lettura di tutti i programmi", "Lettura programma selezionato" e "Lettura directory".

Dispositivo periferico	Modo operativo	Icona
PC con software HEIDENHAIN per la trasmissione dati TNCremoNT	LSV2	
Unità a dischetti HEIDENHAIN	FE1	
Apparecchi periferici, quali stampanti, lettori, perforatrici, PC senza TNCremoNT	FEX	

Software per trasmissione dati

Per trasferire file dal TNC e al TNC, si consiglia l'uso del software HEIDENHAIN per il trasferimento dati TNCremo. Con TNCremo è possibile comandare, tramite interfaccia seriale o interfaccia Ethernet, tutti i controlli HEIDENHAIN.

La versione attuale di TNCremo può essere scaricata gratuitamente dal Filebase HEIDENHAIN (www.heidenhain.it, <Servizi e documentazione>, <Software>, <PC-Software>, <TNCremoNT>).

Requisiti di sistema per TNCremo:

- PC con processore 486 o superiore
- Sistema operativo Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- 16 MByte di memoria di lavoro
- 5 MByte liberi su disco fisso
- Disponibilità di un'interfaccia seriale libera o collegamento alla rete TCP/IP

Installazione sotto Windows

- Avviare il programma di installazione SETUP.EXE dalla Gestione risorse (Explorer)
- Seguire le istruzioni del programma di Setup

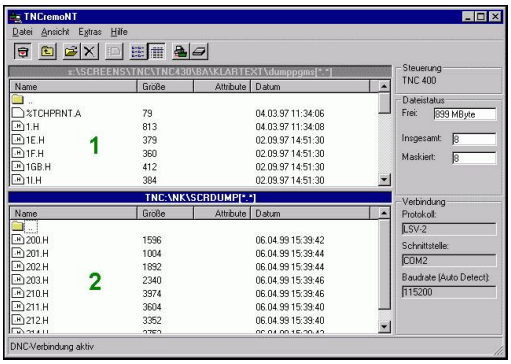
Avviamento di TNCremoNT sotto Windows

- Cliccare su <Start>, <Programmi>, <Applicazioni HEIDENHAIN>, <TNCremo>

Al primo avvio di TNCremo esso prova automaticamente a stabilire un collegamento con il TNC.

Trasmissione dati tra TNC e TNCremoNT

Prima di trasferire un programma dal TNC al PC verificare sempre che il programma attualmente selezionato sul TNC sia anche memorizzato. Il TNC memorizza automaticamente le modifiche, quando si cambia la modalità operativa sul TNC o si seleziona la Gestione file con il tasto PGM MGT.



Controllare che il TNC sia collegato alla corretta interfaccia seriale del PC o alla rete.

Dopo aver avviato il TNCremoNT, nella parte superiore della finestra principale **1** compariranno tutti i file memorizzati nella directory corrente. Tramite <File>, <Cambia cartella> è possibile selezionare il drive desiderato oppure una directory diversa.

Se si desidera comandare la trasmissione dati dal PC, occorre creare il collegamento sul PC nel modo seguente:

- Selezionare <File>, <Crea collegamento>. Il TNCremoNT riceve così la struttura dei file e delle directory del TNC e la visualizza nella parte inferiore della finestra principale **2**
- Per trasferire un file dal TNC al PC, selezionare il file nella finestra TNC con un clic del mouse e trascinarlo, mantenendo premuto il tasto del mouse, nella finestra PC **1**
- Per trasferire un file dal PC al TNC, selezionare il file nella finestra PC con un clic del mouse e trascinarlo, mantenendo premuto il tasto del mouse, nella finestra TNC **2**

Se si desidera comandare la trasmissione dati dal TNC, occorre creare il collegamento sul PC nel modo seguente:

- Selezionare <Extra>, <TNCserver>. Il TNCremoNT si trova ora in modalità server e può ricevere dati dal TNC oppure inviarli al TNC
- Selezionare sul TNC le funzioni per la Gestione file tramite il tasto PGM MGT vedere "Trasmissione dati a/da supporto dati esterno", Pagina 110 e trasmettere i file desiderati

Uscita da TNCremoNT

Selezionare l'opzione di menu <File>, <Chiudi>

Si consiglia anche l'utilizzo della funzione di guida contestuale di TNCremoNT, nella quale è contenuta la spiegazione di tutte le funzioni. La chiamata si effettua tramite il tasto F1.

15.9 Interfaccia Ethernet

Introduzione

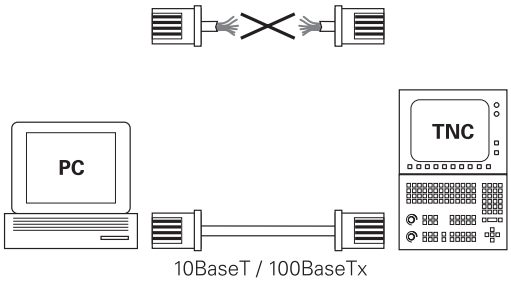
Il TNC è equipaggiato in modo standard con una scheda Ethernet che ne consente l'inserimento quale Client nella propria rete. Il TNC trasmette i dati attraverso la scheda Ethernet con

- il protocollo **smb** (**s**erver **m**essage **b**lock) per sistemi operativi Windows, oppure
- la famiglia di protocolli **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) e con l'aiuto di NFS (Network File System)

Possibilità di collegamento

La scheda Ethernet del TNC può essere collegata alla rete tramite il connettore RJ45 (X26,100BaseTX oppure 10BaseT) oppure collegata direttamente con un PC. Il connettore è separato galvanicamente dall'elettronica del controllo.

Con il connettore 100BaseTX oppure 10BaseT utilizzare coppie di cavi intrecciati per il collegamento del TNC in rete.



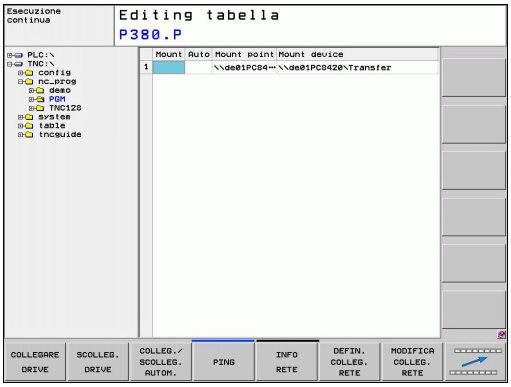
La lunghezza massima del cavo tra il TNC e un nodo dipende dalla classe di qualità del cavo, dal rivestimento e dal tipo di rete (100BaseTX o 10BaseT).

Senza grandi difficoltà il TNC può anche essere collegato direttamente con un PC equipaggiato con una scheda Ethernet. A tale scopo, collegare il TNC (connettore X26) e il PC con un cavo Ethernet incrociato (denominazione commerciale: cavo Patch incrociato oppure cavo STP incrociato)

Collegamento del controllo numerico alla rete

Panoramica delle funzioni di configurazione di rete

- Selezionare nella gestione file (PGM MGT) il softkey **Rete**



Funzione	Softkey
Collegamento al drive di rete selezionato. Dopo il collegamento appare sotto Mount un segno di spunta per conferma.	COLLEGARE DRIVE
Scollegamento da una rete.	SCOLLEG. DRIVE
Attiva o disattiva la funzione automatica (= collegamento automatico del drive di rete all'avviamento del controllo numerico). Lo stato della funzione viene visualizzato con un segno di spunta sotto Auto nella tabella dei drive di rete.	COLLEGAM. AUTOM.
Con la funzione Ping occorre verificare se è disponibile un collegamento a un determinato utente nella rete. L'indirizzo viene immesso come quattro numeri decimali separati da punti (Dot-Decimal Notation).	PING
Il TNC visualizza una finestra riepilogativa con informazioni sui collegamenti di rete attivi.	INFO RETE
Configura l'accesso ai drive di rete. (Possibile selezione solo dopo l'immissione del codice numerico MOD NET123)	DEFIN. COLLEG. RETE
Apre la finestra di dialogo per editare i dati di un collegamento di rete esistente. (Possibile selezione solo dopo l'immissione del codice numerico MOD NET123)	MODIFICA COLLEG. RETE
Configura l'indirizzo di rete del controllo numerico. (Possibile selezione solo dopo l'immissione del codice numerico MOD NET123)	CONFIGURA RETE
Cancella il collegamento di rete esistente. (Possibile selezione solo dopo l'immissione del codice numerico MOD NET123)	CANCELLA COLLEG. RETE

Configurazione dell'indirizzo di rete del controllo numerico

- Collegare il TNC (connettore X26) con la rete o con un PC
- Selezionare nella gestione file (PGM MGT) il softkey **Rete**.
- Premere il tasto MOD. Poi inserire il numero codice **NET123**.
- Premere il softkey **CONFIGURA RETE** per l'immissione delle impostazioni di rete generiche (vedere figura al centro a destra)
- Si apre la finestra di dialogo per la configurazione di rete

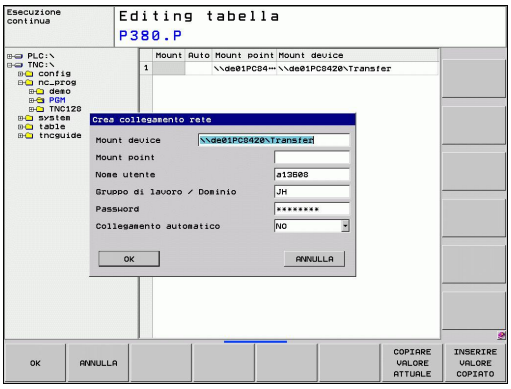
Impostazione	Significato
HOSTNAME	Il controllo si presenta nella rete con questo nome. Se si utilizza un server Hostname, introdurre qui il Fully Qualified Hostname. Se non si introduce alcun nome, il TNC utilizza la cosiddetta autenticazione ZERO.
DHCP	DHCP = **D**ynamic **H**ost **C**onfiguration **P**rotocol Impostare nel menu a discesa **SÌ**, il controllo numerico recupera automaticamente indirizzo di rete (indirizzo IP), subnet mask, router di default ed eventuale indirizzo broadcast necessario da un server DHCP presente nella rete. Il server DHCP identifica il controllo numerico sulla base del nome host. La rete aziendale deve essere predisposta per questa funzione. Contattare il proprio amministratore di rete.
IP-ADRESS	Indirizzo di rete del controllo: In ciascuno dei quattro campi di immissione adiacenti possono essere immesse rispettivamente tre posizioni dell'indirizzo IP. Passare al campo successivo con il tasto ENT. L'indirizzo di rete del controllo numerico è assegnato dallo specialista di configurazioni di rete.
SUBNET-MASK	Consente di differenziale ID di rete e ID host della rete: La subnet mask è assegnata dallo specialista di configurazioni di rete.
BROADCAST	Indirizzo broadcast del controllo numerico; è richiesto soltanto se diverge dall'impostazione standard. L'impostazione standard è formata da ID di rete e ID Host , in cui tutti i bit sono impostati a 1
ROUTER	Indirizzo di rete default router: Deve essere indicato se la rete è composta da diverse sottoreti, collegate tra loro mediante router.

La configurazione di rete indicata diventa attiva solo dopo un riavvio del controllo. Dopo aver terminato la configurazione di rete con l'interfaccia ovvero con il softkey OK, il controllo numerico esegue un riavvio dopo la conferma.

Configurazione dell'accesso di rete a altre unità (mount)

Far configurare il TNC da uno specialista di configurazione di reti.

I parametri **username**, **workgroup** e **password** non devono essere indicati in tutti i sistemi operativi Windows.



- Collegare il TNC (connettore X26) con la rete o con un PC
- Selezionare nella gestione file (PGM MGT) il softkey **Rete**.
- Premere il tasto MOD. Poi inserire il numero codice **NET123**.
- Premere il softkey **DEFIN. COLLEG. RETE**
- Si apre la finestra di dialogo per la configurazione di rete

Impostazione	Significato
Mount Device	■ Collegamento tramite NFS: nome della directory che deve essere connessa. Questo viene formato dall'indirizzo di rete del dispositivo, da due punti, slash e dal nome della directory. L'inserimento dell'indirizzo di rete avviene con quattro cifre decimali separate da punti (Dotted-Decimal Notation), ad es. 160.1.180.4:/PC. Nell'indicare il percorso, fare attenzione alle lettere maiuscole e minuscole ■ Collegamento di singoli computer Windows tramite SMB: inserire il nome di rete e il nome di abilitazione del computer, ad es. //PC1791NT/PC
Mount Point	Nome di dispositivo: Il nome dell'unità qui indicato viene visualizzato sul controllo numerico nella Gestione programmi per la rete connessa, ad es. WORLD: (il nome deve terminare con i due punti!)
Sistema file	Tipo di sistema file: ■ NFS: Network File System ■ SMB: Rete Windows
Opzione NFS	**rsize**: Dimensione del pacchetto per ricezione dati in Byte **wsize**: Dimensione del pacchetto per invio dati in Byte **time0**: Tempo in decimi di secondo dopo il quale il controllo numerico ripete un Remote Procedure Call cui il server non ha risposto **soft**: Con **SÌ** il Remote Procedure Call viene ripetuto finché il server NFS risponde. Se è registrato **NO**, non viene ripetuta

Impostazione	Significato
Opzione SMB	Opzioni concernenti il tipo di sistema file SMB: le opzioni vengono indicate senza spazi, separate solo da virgole. Considerare le lettere maiuscole e minuscole. Opzioni: **ip**: indirizzo IP del PC Windows con cui il controllo deve essere collegato **username**: nome utente con il quale il controllo si identifica in rete **workgroup**: gruppo di lavoro con cui il controllo si identifica in rete **password**: password con cui il controllo si identifica in rete (massimo 80 caratteri) ulteriori opzioni SMB: possibilità di inserimento per ulteriori opzioni per la rete Windows
Collegamento automatico	Automount (SI o NO): Qui si definisce se per l'avviamento del controllo numerico viene automaticamente connessa la rete. Le unità non collegate automaticamente possono essere connesse in qualsiasi momento nella Gestione programmi.

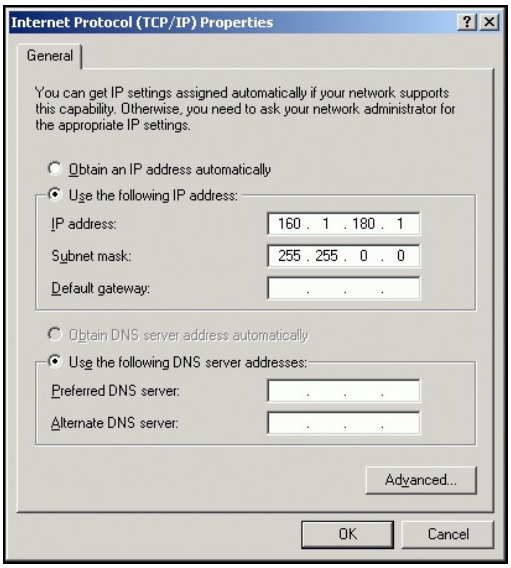
L'indicazione sul protocollo manca nel TNC 320, viene impiegato il protocollo di trasmissione secondo RFC 894.

Impostazioni su un PC con Windows 2000

Premessa

La scheda di rete deve essere già installata sul PC e funzionante.

Se il PC con cui si desidera collegare il TNC è già collegato alla rete aziendale, si dovrebbe mantenere l'indirizzo di rete del PC ed adattare l'indirizzo di rete del TNC.



- Selezionare le impostazioni di rete tramite <Start>, <Impostazioni>, <Collegamenti di rete e trasmissione dati>
- Fare clic con il tasto destro del mouse sul simbolo <Connessione LAN> e quindi nel menu visualizzato su <Proprietà>
- Fare doppio clic su <Protocollo Internet (TCP/IP)> per modificare le impostazioni IP (vedere figura a destra in alto)
- Se non ancora attiva, selezionare l'opzione <Utilizza il seguente indirizzo IP>
- Inserire nel campo di immissione <Indirizzo IP> lo stesso indirizzo IP che è stato definito nel controllo numerico iTNC sotto le impostazioni di rete specifiche del PC, ad es. 160.1.180.1
- Inserire nel campo di immissione <Subnet Mask> 255.255.0.0
- Confermare le impostazioni con <OK>
- Salvare la configurazione di rete con <OK>, è eventualmente necessario riavviare ora Windows

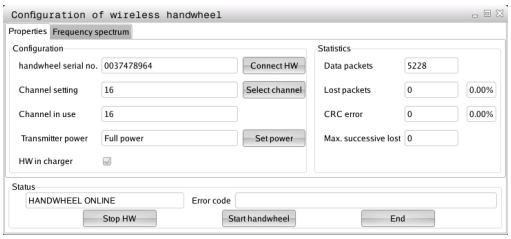
15.10 Configurazione del volantino radio HR 550 FS

Applicazione

Il volantino radio HR 550 FS può essere configurato tramite il softkey IMPOSTA VOLANTINO REMOTO. Sono disponibili le funzioni riportate di seguito.

- Assegnazione del volantino a un determinato supporto
- Impostazione canale radio
- Analisi della gamma di frequenze per la definizione del migliore canale radio
- Impostazione potenza di trasmissione
- Informazioni statistiche per qualità di trasmissione

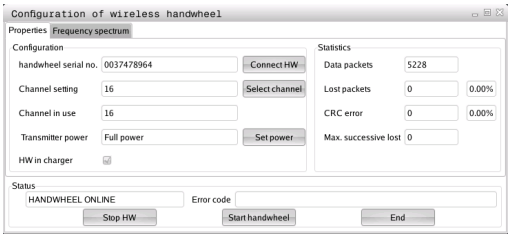
Assegnazione del volantino a un determinato supporto



- ▶ Accertarsi che il supporto sia collegato con l'hardware del controllo numerico
- ▶ Inserire nel supporto il volantino radio che si desidera assegnare al tale supporto
- ▶ Selezionare la funzione MOD: premere il tasto MOD
- ▶ Commutare il livello softkey
    - ▶ Selezionare il menu di configurazione per il volantino radio: premere il softkey IMPOSTA VOLANTINO REMOTO
    - ▶ Fare clic sul pulsante **Colleg. volant.**: il TNC memorizza il numero di serie del volantino radio inserito e lo visualizza nella finestra di configurazione a sinistra accanto al pulsante **Colleg. volant.**
    - ▶ Salvataggio della configurazione e uscita dal menu di configurazione: Premere il pulsante **FINE**

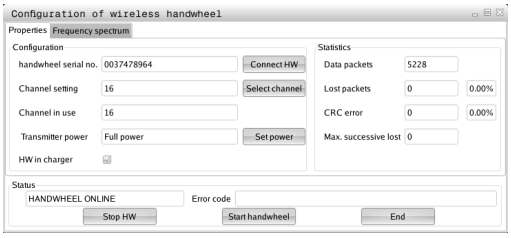
Impostazione del canale radio

In caso di avvio automatico del volantino radio, il TNC cerca di selezionare il canale radio che fornisce il segnale migliore. Se si desidera impostare autonomamente il canale radio, procedere come segue:



- Selezionare la funzione MOD: premere il tasto MOD
- Commutare il livello softkey
  - Selezionare il menu di configurazione per il volantino radio: premere il softkey IMPOSTA VOLANTINO REMOTO
  - Con un clic del mouse selezionare la scheda **Spettro di frequenza**
  - Fare clic sul pulsante **Arrest. volant.**: il TNC arresta il collegamento al volantino radio e determina lo spettro di frequenze aggiornato per tutti i 16 canali disponibili
  - Contrassegnare il numero del canale che presenta il minimo traffico radio (barra più piccola)
  - Riattivare il volantino radio con il pulsante **Avvio volantino**
  - Con un clic del mouse selezionare la scheda **Proprietà**
  - Fare clic sul pulsante **Selez. canale**: il TNC visualizza tutti i numeri di canale disponibili. Selezionare tramite mouse il numero di canale per il quale il TNC ha rilevato il minor traffico radio
  - Salvataggio della configurazione e uscita dal menu di configurazione: Premere il pulsante **FINE**

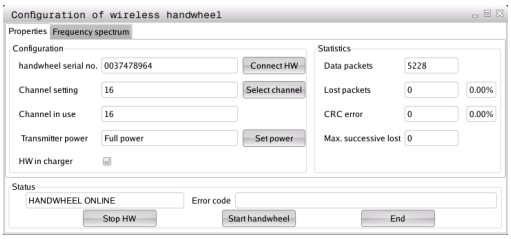
Impostazione del canale radio



Tenere presente che alla riduzione della potenza di trasmissione diminuisce il raggio d'azione del volantino radio.

- Selezionare la funzione MOD: premere il tasto MOD
- Commutare il livello softkey
  - Selezionare il menu di configurazione per il volantino radio: premere il softkey IMPOSTA VOLANTINO REMOTO
  - Fare clic sul pulsante **Imposta potenza**: il TNC visualizza le tre impostazioni di potenza disponibili. Selezionare con il mouse l'impostazione desiderata.
  - Salvataggio della configurazione e uscita dal menu di configurazione: Premere il pulsante **FINE**

Statistica



In **Statistica** il TNC visualizza le informazioni sulla qualità di trasmissione.

Il volantino radio reagisce con un arresto d'emergenza in caso di una qualità di ricezione limitata che non è più in grado di garantire un perfetto arresto sicuro degli assi.

Una qualità di ricezione limitata è indicata dal valore **Max. seq. perduta**. Se il TNC visualizza durante il normale funzionamento del volantino radio all'interno del raggio di impiego desiderato ripetutamente valori maggiori a 2, sussiste l'elevato pericolo di una indesiderata interruzione del collegamento. Il problema può essere in tal caso risolto aumentando la potenza di trasmissione, ma anche passando ad un canale meno utilizzato.

In tali casi cercare di migliorare la qualità di trasmissione selezionando un altro canale o (vedere "Impostazione del canale radio", Pagina 483) oppure aumentare la potenza di trasmissione (vedere "Impostazione del canale radio", Pagina 483).

I dati statistici possono essere visualizzati come illustrato di seguito:

- Selezionare la funzione MOD: premere il tasto MOD
- Commutare il livello softkey
    - Selezionare il menu di configurazione per il volantino radio: premere il softkey IMPOSTA VOLANTINO REMOTO: il TNC visualizza il menu di configurazione con i dati statistici

16

Tabelle e riepiloghi

16.1 Parametri utente specifici di macchina

Applicazione

L'inserimento dei valori dei parametri si esegue mediante il cosiddetto **editor di configurazione**.

Per consentire all'utente la programmazione di funzioni specifiche di macchina, il costruttore della macchina può definire quali parametri macchina sono disponibili come parametri utente. Il costruttore della macchina può inoltre integrare nel TNC ulteriori parametri macchina non descritti di seguito.

Consultare il manuale della macchina.

Nell'editor di configurazione i parametri macchina sono riepilogati in una struttura ad albero di oggetti parametro. Ogni oggetto parametrico presenta un nome (ad es. **CfgDisplayLanguage**), che consente di trarre indicazioni sulla funzione dei parametri sottostanti. Un oggetto parametro, definito anche entità, è contrassegnato nella struttura ad albero da una "E" nel simbolo della cartella. Per l'identificazione univoca alcuni parametri macchina possiedono un key name che assegna il parametro ad un gruppo (ad es. X per asse X). La relativa cartella del gruppo riporta il key name ed è contrassegnata da una "K" nel simbolo della cartella.

Se si apre l'editor di configurazione per i parametri utente, è possibile modificare la rappresentazione dei parametri presenti. Con l'impostazione standard vengono visualizzati i parametri con brevi testi esplicativi. Per poter visualizzare i nomi effettivi di sistema dei parametri, premere il tasto per la suddivisione dello schermo e successivamente il softkey NOME DEL SISTEMA. Procedere allo stesso modo per ritornare alla visualizzazione standard.

I parametri e gli oggetti non ancora attivi vengono rappresentati con un'icona verde. Con il softkey FUNZIONI AUSIL. e INSERIRE è possibile attivarli.

Il TNC esegue una lista di modifiche continua, in cui sono salvate fino a 20 modifiche dei dati di configurazione. Per resettare le modifiche, selezionare la riga desiderata e premere il softkey FUNZIONI AUSIL. e ANNULLA MODIFICA.

Richiamo dell'editor di configurazione e modifica dei parametri

- Selezionare il modo operativo **Programmazione**
- Premere il tasto **MOD**
- Inserire il numero codice **123**
- Modificare i parametri
- Con il softkey **FINE** si esce dall'editor di configurazione
- Confermare le modifiche con il softkey **SALVA**

All'inizio di ciascuna riga dell'albero dei parametri viene visualizzata un'icona che fornisce informazioni supplementari su tale riga. Le icone hanno il seguente significato:

- diramazione presente ma chiusa
- diramazione aperta
- oggetto vuoto, non può essere aperto
- parametro macchina inizializzato
- parametro macchina non inizializzato (opzionale)
- può essere letto ma non editato
- non può essere letto né può essere editato

Nel simbolo della cartella è identificabile il tipo dell'oggetto di configurazione:

- Key (nome gruppo)
- Lista
- Entità od oggetto parametro

Visualizzazione testo di guida

Con il tasto **HELP** si può visualizzare un testo di guida per ciascun oggetto parametro oppure attributo.

Se il testo di guida non è contenuto in una sola pagina (in tale caso in alto a destra è indicato ad es. 1/2), con il softkey **SFOGLIA GUIDA** si può passare alla seconda pagina.

Premendo di nuovo il tasto **HELP** il testo di Help viene richiuso.

In aggiunta al testo di Help vengono visualizzate altre informazioni, ad es. l'unità di misura, un valore iniziale, una selezione ecc. Se il parametro macchina selezionato corrisponde a un parametro del TNC, viene anche visualizzato il corrispondente numero MP.

Elenco dei parametri

Impostazioni parametri

DisplaySettings

Impostazioni della visualizzazione a video

Sequenza degli assi visualizzati

da [0] a [5]

A seconda degli assi disponibili

Tipo di indicazione di posizione nella finestra di posizionamento

NOM
REALE
RIF. REALE
RIF. NOM
INSEG
DIST

Tipo dell'indicazione di posizione nella visualizzazione di stato

NOM
REALE
RIF. REALE
RIF. NOM
INSEG
DIST

Definizione carattere di separazione decimale per indicazione di posizione

.

Indicazione dell'avanzamento nel modo operativo Funzionamento manuale

at axis key: visualizzazione avanzamento solo quando viene premuto un tasto di movimento assi
always minimum: visualizzazione continua avanzamento

Visualizzazione della posizione mandrino nell'indicazione di posizione

during closed loop: visualizzazione solo della posizione mandrino, se mandrino in regolazione posizione
during closed loop and M5: Visualizzazione posizione mandrino, se mandrino in regolazione posizione e con M5

Con e senza visualizzazione softkey Tabella Preset

True: senza visualizzazione softkey Tabella Preset
False: visualizzazione softkey Tabella Preset

Impostazioni parametri

DisplaySettings

Passo di visualizzazione per i singoli assi

Lista di tutti gli assi disponibili

Passo di visualizzazione per indicazione di posizione in mm o gradi

0.1
0.05
0.01
0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005 (opzione software Display step)
0.00001 (opzione software Display step)

Passo di visualizzazione per indicazione di posizione in inch

0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005 (opzione software Display step)
0.00001 (opzione software Display step)

DisplaySettings

Definizione dell'unità di misura valida per la visualizzazione

metric: impiegare il sistema metrico
inch: impiegare il sistema in pollici

DisplaySettings

Formato dei programmi NC e dell'indicazione dei cicli

Programmazione a dialogo con testo in chiaro HEIDENHAIN o in DIN/ISO

HEIDENHAIN: programmazione in modalità MDI a dialogo con testo in chiaro
ISO: programmazione in modalità MDI in DIN/ISO

Rappresentazione dei cicli

TNC_STD: visualizzazione dei cicli con testi di commento
TNC_PARAM: visualizzazione dei cicli senza testo di commento

Impostazioni parametri

DisplaySettings

Comportamento all'avvio del controllo

True: visualizzazione messaggio interruzione di corrente

False: senza visualizzazione messaggio interruzione di corrente

---

DisplaySettings

Impostazione della lingua di dialogo NC e PLC

Lingua di dialogo NC

ENGLISH
GERMAN
CZECH
FRENCH
ITALIAN
SPANISH
PORTUGUESE
SWEDISH
DANISH
FINNISH
DUTCH
POLISH
HUNGARIAN
RUSSIAN
CHINESE
CHINESE_TRAD
SLOVENIAN
ESTONIAN
KOREAN
LATVIAN
NORWEGIAN
ROMANIAN
SLOVAK
TURKISH
LITHUANIAN

Lingua di dialogo PLC

Vedere lingua di dialogo NC

Lingua dei messaggi di errore PLC

Vedere lingua di dialogo NC

Lingua della Guida

Vedere lingua di dialogo NC

Impostazioni parametri

DisplaySettings

Comportamento all'avvio del controllo

Conferma messaggio 'Interruzione tensione'

TRUE: proseguimento dell'avvio del controllo solo dopo conferma del messaggio

FALSE: non compare il messaggio 'Interruzione tensione'

Rappresentazione dei cicli

TNC_STD: visualizzazione dei cicli con testi di commento

TNC_PARAM: visualizzazione dei cicli senza testo di commento

DisplaySettings

Impostazioni per grafica di lavorazione

Tipo di visualizzazione grafica

High (calcoli complessi): la posizione di assi lineari e rotativi viene considerata nella grafica di lavorazione (3D)

Low: solo la posizione di assi lineari viene considerata nella grafica di lavorazione (2,5D)

Disabled: la grafica di lavorazione è disattivata

ProbeSettings

Configurazione del comportamento di tastatura

Funzionamento manuale: considerazione rotazione base

TRUE: considerazione di una rotazione base attiva in tastatura

FALSE: traslazione sempre parallela all'asse in tastatura

Modalità automatica: misurazione multipla per funzioni di tastatura

Da 1 a 3: numero delle tastature per processo di tastatura

Modalità automatica: campo di tolleranza per misurazioni multiple

Da 0,002 a 0,999 [mm]: campo in cui deve rientrare il valore misurato per una misurazione multipla

Configurazione di uno stilo circolare

Coordinate del centro dello stilo

[0]: coordinata X del centro dello stilo riferito all'origine della macchina

[1]: coordinata Y del centro dello stilo riferito all'origine della macchina

[2]: coordinata Z del centro dello stilo riferito all'origine della macchina

Distanza di sicurezza sullo stilo per preposizionamento

Da 0.001 a 99 999.9999 [mm]: distanza di sicurezza in direzione asse utensile

Zona di sicurezza intorno allo stilo per preposizionamento

Da 0.001 a 99 999.9999 [mm]: distanza di sicurezza nel piano perpendicolare all'asse utensile

---

Impostazioni parametri

CfgToolMeasurement

Funzione M per orientamento del mandrino

-1: orientamento mandrino direttamente da NC
0: funzione inattiva
Da 1 a 999: numero della funzione M per orientamento mandrino

Direzione di tastatura per misurazione raggio utensile

X_Positive, Y_Positive, X_Negative, Y_Negative (a seconda dell'asse utensile)

Distanza tra bordo inferiore dell'utensile e bordo superiore dello stilo

Da 0.001 a 99.9999 [mm]: offset stilo - utensile

Rapido nel ciclo di tastatura

Da 10 a 300 000 [mm/min]: rapido nel ciclo di tastatura

Avanzamento di tastatura per misurazione utensile

Da 1 a 3 000 [mm/min]: avanzamento di tastatura per misurazione utensile

Calcolo dell'avanzamento di tastatura

ConstantTolerance: calcolo dell’avanzamento di tastatura con tolleranza costante
VariableTolerance: calcolo dell’avanzamento di tastatura con tolleranza variabile
ConstantFeed: avanzamento di tastatura costante

Velocità periferica massima ammessa sul tagliente dell'utensile

Da 1 a 129 [m/min]: velocità periferica ammessa per la fresa

Numero di giri massimo ammesso durante la misurazione dell’utensile

Da 0 a 1 000 [1/min]: numero di giri massimo ammesso

Errore di misura massimo ammesso per misurazione utensile

Da 0.001 a 0.999 [mm]: primo errore di misura massimo ammesso

Errore di misura massimo ammesso per misurazione utensile

Da 0.001 a 0.999 [mm]: secondo errore di misura massimo ammesso

Routine di tastatura

MultiDirections: tastatura da più direzioni
SingleDirection: tastatura da una direzione

Impostazioni parametri

ChannelSettings

CH_NC

Cinematica attiva

Cinematica da attivare

Lista delle cinematiche macchina

Tolleranze geometriche

Scostamento ammesso del raggio del cerchio

Da 0.0001 a 0.016 [mm]: scostamento ammesso del raggio del cerchio nel punto finale del cerchio confrontato con il punto iniziale del cerchio

Configurazione dei cicli di lavorazione

Fattore di sovrapposizione nella fresatura di tasche

Da 0.001 a 1.414: fattore di sovrapposizione per ciclo 4 FRESATURA DI TASCHE e ciclo 5: TASCA CIRCOLARE

Visualizzazione messaggio "Mandrino?" se M3/M4 non attivi

on: con emissione di messaggi di errore

off: senza emissione di messaggi di errore

Visualizzazione messaggio di errore "Inserire profondità negativa"

on: con emissione di messaggi di errore

off: senza emissione di messaggi di errore

Comportamento in posizionamento alla parete della scanalatura su superficie cilindrica

LineNormal: posizionamento con una retta

CircleTangential: posizionamento con un movimento circolare

Funzione M per orientamento del mandrino

-1: orientamento mandrino direttamente da NC

0: funzione inattiva

Da 1 a 999: numero funzione M per orientamento mandrino

Definizione comportamento programma NC

Reset del tempo di lavorazione all'avvio del programma

True: il tempo di lavorazione viene resettato

False: il tempo di lavorazione non viene resettato

Impostazioni parametri

Filtro geometria per estrapolazione elementi lineari

Tipo di filtro stretch

- Off: nessun filtro attivo
- ShortCut: eliminazione dei singoli punti sul poligono
- Average: il filtro geometria smussa gli spigoli

Distanza massima del profilo filtrato da quello non filtrato

Da 0 a 10 [mm]: i punti eliminati si trovano all'interno di questa tolleranza rispetto al percorso risultante

Lunghezza massima del percorso risultato dal filtraggio

Da 0 a 1000 [mm]: lunghezza su cui è attivo il filtraggio geometria

Impostazioni per l'editor NC

Creazione file di backup

TRUE: dopo l'editing di programmi NC creazione di file di backup
FALSE: dopo l'editing di programmi NC nessuna creazione di file di backup

Comportamento del cursore dopo la cancellazione di righe

TRUE: dopo la cancellazione il cursore si trova sulla riga precedente (comportamento iTNC)
FALSE: dopo la cancellazione il cursore si trova sulla riga successiva

Comportamento del cursore nella prima oppure nell'ultima riga

TRUE: movimento cursore ammesso a inizio/fine PGM
FALSE: movimento cursore non ammesso a inizio/fine PGM

Interruzione riga con blocchi di più righe

ALL: rappresentazione sempre completa delle righe
ACT: sola rappresentazione completa delle righe del blocco attivo
NO: rappresentazione completa delle righe solo in editing del blocco

Attivazione guida

TRUE: visualizzazione della grafica di supporto solitamente sempre durante l'immissione
FALSE: visualizzazione della grafica di supporto solo se il softkey GUIDA CICLI è impostato su ON. Il softkey GUIDA CICLI OFF/ON viene visualizzato nel modo operativo Programmazione dopo aver premuto il tasto di ripartizione dello schermo

Comportamento del livello softkey dopo un inserimento di ciclo

TRUE: il livello softkey Cicli rimane attivo dopo l'inserimento del ciclo
FALSE: il livello softkey Cicli viene mascherato dopo la definizione del ciclo

Richiesta di sicurezza con cancellazione blocco

TRUE: con visualizzazione della richiesta di conferma dopo la cancellazione di un blocco NC
FALSE: senza visualizzazione della richiesta di conferma dopo la cancellazione di un blocco NC

Impostazioni parametri

Numero riga fino al quale deve essere controllato il programma NC

Da 100 a 9999: lunghezza programma in base alla quale deve essere controllata la geometria

Programmazione DIN/ISO: incremento numeri blocco

Da 0 a 250: incremento con cui vengono creati i blocchi DIN/ISO nel programma

Numero di righe fino al quale viene eseguita la ricerca degli stessi elementi sintattici

Da 500 a 9999: ricerca in alto/in basso con i tasti cursore di elementi selezionati

---

Indicazioni del percorso per l'utente finale

Lista con drive e/o directory

I drive e le directory qui impostati sono visualizzati dal TNC nella Gestione dati

Percorso di emissione FN 16 per la lavorazione

Percorso per emissione FN 16 se nel programma non è definito alcun percorso

Percorso di emissione FN 16 per modalità Programmazione e Prova programma

Percorso per emissione FN 16 se nel programma non è definito alcun percorso

---

Impostazioni per Gestione file

Visualizzazione di file correlati

MANUAL: con visualizzazione dei file correlati
AUTOMATIC: senza visualizzazione dei file correlati

Ora universale (Greenwich Time)

Differenza rispetto all'ora universale [h]

Da -12 a 13: fuso orario in ore con riferimento all'ora di Greenwich

---

serial Interface: vedere "Configurazione delle interfacce dati", Pagina 470

16.2 Piedinatura e cavi di collegamento per interfacce dati

Interfaccia V.24/RS-232-C per apparecchi HEIDENHAIN

L'interfaccia è conforme alla norma EN 50 178 **Separazione sicura dalla rete**.

Con impiego dell'adattatore a 25 poli:

TNC		**VB 365725-xx**		**Adattatore 310085-01**			**VB 274545-xx**		
Maschio	Piedinatura	Femmina	Colore	Femmina	Maschio	Femmina	Maschio	Colore	Femmina
1	libero	1		1	1	1	1	bianco/ marrone	1
2	RXD	2	giallo	3	3	3	3	giallo	2
3	TXD	3	verde	2	2	2	2	verde	3
4	DTR	4	marrone	20	20	20	20	marrone	8
5	GND segnale	5	rosso	7	7	7	7	rosso	7
6	DSR	6	blu	6	6	6	6		6
7	RTS	7	grigio	4	4	4	4	grigio	5
8	CTR	8	rosa	5	5	5	5	rosa	4
9	libero	9					8	viola	20
invol.	scherm. esterna	invol.	scherm. esterna	invol.	invol.	invol.	invol.	scherm. esterna	invol.

Con impiego dell'adattatore a 9 poli:

TNC		VB 355484-xx		Adattatore 363987-02		VB 366964-xx			
Maschio	Piedinatura	Femmina	Colore	Maschio	Femmina	Maschio	Femmina	Colore	Femmina
1	libero	1	rosso	1	1	1	1	rosso	1
2	RXD	2	giallo	2	2	2	2	giallo	3
3	TXD	3	bianco	3	3	3	3	bianco	2
4	DTR	4	marrone	4	4	4	4	marrone	6
5	GND segnale	5	nero	5	5	5	5	nero	5
6	DSR	6	viola	6	6	6	6	viola	4
7	RTS	7	grigio	7	7	7	7	grigio	8
8	CTR	8	bianco/ verde	8	8	8	8	bianco/ verde	7
9	libero	9	verde	9	9	9	9	verde	9
invol.	scherm. esterna	invol.	scherm. esterna	invol.	invol.	invol.	invol.	scherm. esterna	invol.

Apparecchi periferici

La piedinatura del connettore dell'apparecchio periferico può differire notevolmente dalla piedinatura del connettore sull'apparecchio HEIDENHAIN.

Infatti essa dipende dall'apparecchio e dal tipo di trasmissione. Rilevare la piedinatura del connettore dell'adattatore dalla tabella sottostante.

Adattatore 363987-02		VB 366964-xx		
Femmina	Maschio	Femmina	Colore	Femmina
1	1	1	rosso	1
2	2	2	giallo	3
3	3	3	bianco	2
4	4	4	marrone	6
5	5	5	nero	5
6	6	6	viola	4
7	7	7	grigio	8
8	8	8	bianco/ verde	7
9	9	9	verde	9
invol.	invol.	invol.	scherm. esterna	invol.

Interfaccia Ethernet, presa RJ45

Lunghezza massima cavo:

- non schermato: 100 m
- schermato: 400 m

Pin	Segnale	Descrizione
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	libero	
5	libero	
6	REC–	Receive Data
7	libero	
8	libero	

16.3 Scheda tecnica

Spiegazione dei simboli

- ■ Standard
- □ Opzione assi
- **1** Opzione software 1
- **2** Opzione software 2

Funzioni utente	
Breve descrizione	■ versione base: 3 assi più mandrino controllato ■ quarto asse NC più asse ausiliario ■ oppure □ asse supplementare per 4 assi e mandrino controllato □ asse supplementare per 5 assi e mandrino controllato
Immissione programma	con testo in chiaro HEIDENHAIN e DIN/ISO
Indicazioni di posizione	■ posizioni nominali per rette e cerchi in coordinate cartesiane o in coordinate polari ■ quote assolute o incrementali ■ visualizzazione e immissione in mm o in pollici
Correzioni utensile	■ raggio utensile nel piano di lavoro e lunghezza utensile ■ precalcolo fino a 99 blocchi di un profilo con correzione del raggio (M120)
Tabelle utensili	più tabelle utensili con un numero qualsiasi di utensili
Velocità traiettoria costante	■ riferita alla traiettoria del centro utensile ■ riferita al tagliente dell'utensile
Funzionamento parallelo	creazione del programma con supporto grafico durante l'esecuzione di un altro programma
Lavorazione con tavola rotante (opzione software 1)	**1** programmazione di profili sullo sviluppo di un cilindro **1** avanzamento in mm/min
Elementi del profilo	■ retta ■ smusso ■ traiettoria circolare ■ centro cerchio ■ traiettoria circolare con indicazione del raggio ■ traiettoria circolare con raccordo tangenziale ■ arrotondamento spigoli
Avvicinamento e distacco al/dal profilo	■ su retta: tangenziale o perpendicolare ■ su cerchio
Programmazione libera dei profili FK	■ programmazione libera dei profili FK in testo in chiaro HEIDENHAIN con supporto grafico per pezzi non quotati a norma NC

Funzioni utente		
Salti di programma	■	sottoprogrammi
	■	ripetizione di blocchi di programma
	■	programma qualsiasi come sottoprogramma
Cicli di lavorazione	■	cicli di foratura e maschiatura con e senza compensatore
	■	sgrossatura tasche rettangolari e circolari
	■	cicli di foratura profonda, alesatura, barenatura interna e allargatura
	■	cicli di fresatura di filettature interne ed esterne
	■	finitura tasche rettangolari e circolari
	■	cicli di spianatura di superfici piane e inclinate
	■	cicli di fresatura per scanalature lineari e circolari
	■	sagome di punti su cerchi e linee
	■	tasca di profilo parallela al profilo
	■	tratto di profilo
	■	inoltre si possono integrare cicli del costruttore – cicli di lavorazione speciali generati dal costruttore della macchina
	■	cicli per lavorazioni di tornitura
Conversione di coordinate	■	traslazione, rotazione, specularità
	■	fattore di scala (specifico per asse)
	1	rotazione del piano di lavoro (opzione software 1)
Parametri Q Programmazione con variabili	■	funzioni matematiche =, +, –, *, /, sin α, cos α, radice quadrata
	■	operazioni logiche (=, ≠, <, >)
	■	calcolo con parentesi
	■	tan α , arco seno, arco coseno, arco tangente, a^n, e^n, ln, log, valore assoluto di un numero, costante π, negazione, troncatura di cifre intere e decimali
	■	funzioni per calcolo cerchio
	■	parametri stringa
Aiuti di programmazione	■	calcolatrice
	■	lista completa di tutti i messaggi di errore verificatisi
	■	funzione di guida contestuale per messaggi di errore
	■	supporto grafico per la programmazione di cicli
	■	blocchi di commento nel programma NC
Teach In	■	conferma diretta delle posizioni reali nel programma NC
Test grafico Modalità di rappresentazione	■	simulazione grafica della lavorazione anche durante l'esecuzione di un altro programma
	■	vista dall'alto / rappresentazione su 3 piani / rappresentazione 3D / grafica a linee 3D
	■	ingrandimento di dettagli
Programmazione grafica	■	nel modo operativo Programmazione i blocchi NC immessi vengono disegnati (grafica 2D con tratteggio) anche mentre viene eseguito un altro programma
Lavorazione grafica Modalità di rappresentazione	■	rappresentazione grafica del programma elaborato in vista dall'alto / rappresentazione su 3 piani / rappresentazione 3D

Funzioni utente	
Tempi di lavorazione	■ calcolo dei tempi di lavorazione nel modo operativo "Prova programma" ■ visualizzazione dei tempi di lavorazione effettivi in modalità di esecuzione programma
Riposizionamento sul profilo	■ lettura blocchi fino a un qualsiasi blocco del programma e raggiungimento della posizione nominale calcolata per proseguire la lavorazione ■ interruzione del programma, allontanamento dal profilo e riposizionamento
Tabelle origini	■ più tabelle origini per memorizzare origini riferite al pezzo
Cicli di tastatura	■ calibrazione del sistema di tastatura ■ compensazione manuale e automatica della posizione obliqua del pezzo ■ impostazione manuale e automatica dell'origine ■ misurazione automatica di pezzi ■ cicli per la misurazione automatica degli utensili ■ cicli per la misurazione automatica degli utensili ■ cicli per la misurazione automatica della cinematica

16.3 Scheda tecnica

Dati tecnici		
Componenti	■	pannello di comando
	■	schermo piatto a colori TFT con softkey
Memoria	■	2 GByte
Risoluzione e passo di visualizzazione	■	fino a 0,1 µm negli assi lineari
	■	fino a 0,000 1° negli assi angolari
Campo di immissione	■	max 999 999 999 mm o 999 999 999°
Interpolazione	■	lineare su 4 assi
	■	circolare su 2 assi
	■	traiettoria elicoidale: sovrapposizione di traiettoria circolare e lineare
	■	traiettoria elicoidale: sovrapposizione di traiettoria circolare e lineare
Tempo di esecuzione blocco Retta 3D senza correzione del raggio	■	6 ms
Regolazione assi	■	risoluzione di posizione: periodo del segnale dell'encoder di posizione/1024
	■	tempo ciclo regolatore posizione: 3 ms
	■	tempo ciclo regolatore velocità: 200 µs
Percorso di traslazione	■	max 100 m (3 937 pollici)
Numero di giri mandrino	■	max 100 000 giri/min (valore nominale analogico numero di giri)
Compensazione errori	■	errori assiali lineari e non lineari, giochi, errori d'inversione nei movimenti circolari, dilatazione termica
	■	attrito statico
Interfacce dati	■	ciascuna V.24 / RS-232-C max. 115 kBaud
	■	interfaccia dati estesa con protocollo LSV-2 per il funzionamento esterno del TNC tramite interfaccia dati con software HEIDENHAIN TNCremo
	■	interfaccia Ethernet 100 Base T ca. tra 40 e 80 MBit/s (secondo il tipo di file e il traffico sulla rete)
	■	3 x USB 2.0
Temperatura ambiente	■	lavoro: da 0°C a +45°C
	■	immagazzinaggio: da -30°C a +70°C

Accessori		
Volantini elettronici	■	un volantino radio portatile HR 550 FS con display o
	■	un volantino portatile HR 520 con display o
	■	un volantino portatile HR 420 con display o
	■	un volantino portatile HR 410 o
	■	un volantino da incasso HR 130 o
	■	fino a tre volantini da incasso HR 150 tramite adattatore per volantino HRA 110
Sistemi di tastatura	■	TS 220: sistema di tastatura 3D digitale con collegamento via cavo
	■	TS 440: sistema di tastatura 3D digitale con trasmissione a infrarossi
	■	TS 444: sistema di tastatura 3D digitale con trasmissione a infrarossi senza batteria
	■	TS 640: sistema di tastatura 3D digitale con trasmissione a infrarossi
	■	TS 740: sistema di tastatura 3D digitale con trasmissione a infrarossi ultrapreciso
	■	TT 140: sistema di tastatura 3D digitale per misurazione utensili
	■	TT 449: sistema di tastatura 3D digitale per misurazione utensili con trasmissione a infrarossi
Opzioni hardware		
	■	1° asse supplementare per 4 assi e mandrino
	■	2° asse supplementare per 5 assi e mandrino
Opzione software 1 (numero opzione #08)		
Lavorazione su tavola rotante	■	programmazione di profili sullo sviluppo di un cilindro
	■	avanzamento in mm/min
Conversioni di coordinate	■	rotazione del piano di lavoro
Interpolazione	■	circolare su 3 assi con piano di lavoro ruotato (arco spaziale)
HEIDENHAIN DNC (numero opzione #18)		
	■	comunicazione con applicazioni PC esterne tramite componenti COM
Opzione software Lingue di dialogo aggiuntive (numero opzione #41)		
Lingue di dialogo aggiuntive	■	Sloveno
	■	Norvegese
	■	Slovacco
	■	Lettone
	■	Coreano
	■	Estone
	■	Turco
	■	Rumeno
	■	Lituano

Formati di immissione e unità delle funzioni del TNC	
Posizioni, coordinate, raggi di cerchi, lunghezza di smussi	da -99 999.9999 a +99 999.9999 (5,4: cifre intere, cifre decimali) [mm]
Numeri utensile	da 0 a 32 767,9 (5,1)
Nomi utensile	16 caratteri, nelle **TOOL CALL** scritti tra " ". Caratteri speciali ammessi: #, $, %, &, -
Valori delta per correzione utensili	da -99,9999 a +99,9999 (2,4) [mm]
Numero di giri mandrino	da 0 a 99 999,999 (5,3) [giri/min]
Avanzamenti	da 0 a 99 999,999 (5,3) [mm/min] o [mm/dente] oppure [mm/giro]
Tempo di sosta nel ciclo 9	da 0 a 3 600,000 (4,3) [s]
Passo filettatura nei vari cicli	da -99,9999 a +99,9999 (2,4) [mm]
Angolo per orientamento mandrino	da 0 a 360,0000 (3,4) [°]
Angolo per coordinate polari, rotazioni, rotazione piano di lavoro	da -360,0000 a 360,0000 (3,4) [°]
Angolo in coordinate polari per interpolazione elicoidale (CP)	da -5 400,0000 a 5 400,0000 (4,4) [°]
Numeri origine nel ciclo 7	da 0 a 2 999 (4,0)
Fattore di scala nei cicli 11 e 26	da 0,000001 a 99,999999 (2,6)
Funzioni ausiliarie M	da 0 a 999 (4,0)
Numeri di parametri Q	da 0 a 1999 (4,0)
Valori di parametri Q	da -99 999,9999 a +99 999,9999 (9.6)
Vettori normali N e T nella correzione 3D	da -9,99999999 a +9,99999999 (1,8)
Label (LBL) per salti nel programma	da 0 a 999 (5,0)
Label (LBL) per salti nel programma	stringa di testo qualsiasi tra virgolette ("")
Numero di ripetizioni di blocchi di programma REP	da 1 a 65 534 (5,0)
Numeri d'errore per la funzione parametrica FN14	da 0 a 1 199 (4,0)

16.4 Tabelle riassuntive

Cicli di lavorazione

Numero ciclo	Denominazione del ciclo	DEF attivo	CALL attivo
7	Spostamento origine	■	
8	Lavorazione speculare	■	
9	Tempo di sosta	■	
10	Rotazione	■	
11	Fattore di scala	■	
12	Chiamata programma	■	
13	Orientamento mandrino	■	
14	Definizione profilo	■	
19	Rotazione piano di lavoro	■	
20	Dati profilo SL II	■	
21	Preforatura SL II		■
22	Svuotamento SL II		■
23	Finitura del fondo SL II		■
24	Finitura laterale SL II		■
25	Tratto di profilo		■
26	Fattore di scala specifico per asse	■	
27	Superficie cilindrica		■
28	Fresatura di scanalature su superficie cilindrica		■
29	Isola su superficie cilindrica		■
32	Tolleranza	■	
200	Foratura		■
201	Alesatura		■
202	Barenatura		■
203	Foratura universale		■
204	Lamatura inversa		■
205	Foratura profonda universale		■
206	Maschiatura con compensatore utensile, nuovo		■
207	Maschiatura senza compensatore utensile, nuovo		■
208	Fresatura foro		■
209	Maschiatura con rottura truciolo		■
220	Sagome di punti su cerchio	■	
221	Sagome di punti su linee	■	
230	Spianatura		■
231	Superficie regolare		■
232	Fresatura a spianare		■
240	Centrinatura		■

Numero ciclo	Denominazione del ciclo	DEF attivo	CALL attivo
241	Foratura con punte a cannone monotaglienti		■
247	Definizione origine	■	
251	Lavorazione completa tasca rettangolare		■
252	Lavorazione completa tasca circolare		■
253	Fresatura di scanalature		■
254	Scanalatura circolare		■
256	Lavorazione completa isole rettangolari		■
257	Lavorazione completa isole circolari		■
262	Fresatura filetto		■
263	Fresatura di filettature con smusso		■
264	Fresatura di filettature con preforo		■
265	Fresatura di filettature elicoidali		■
267	Fresatura di filettature esterne		■

Funzioni ausiliarie

M	Attivazione	Attivo a Inizio	Attivo a Fine	Pagina
M0	Arresto esecuz. programma/arresto mandrino/refrigerante OFF		■	309
M1	Arresto esecuz. progr. a scelta/arresto mandrino/refrigerante OFF		■	461
M2	Arresto esecuzione programma/arresto mandrini/refrigerante OFF/ event. cancellazione visual. stato (in funzione param. macchina)/salto di ritorno al blocco 1		■	309
M3	Mandrino ON in senso orario	■		309
M4	Mandrino ON in senso antiorario	■		
M5	Arresto mandrino		■	
M6	Cambio utensile/arresto dell'esecuzione programma (in funzione param. macchina)/arresto del mandrino		■	309
M8	Refrigerante ON	■		309
M9	Refrigerante OFF		■	
M13	Mandrino ON in senso orario/refrigerante ON	■		309
M14	Mandrino ON in senso antiorario/refrigerante ON	■		
M30	Funzione uguale a M2		■	309
M89	Funzione ausiliaria libera **oppure** chiamata del ciclo, funzione modale (in funzione param. macchina)	■	■	Manuale Cicli
M91	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono all'origine della macchina	■		310
M92	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono ad una posizione definita dal costruttore della macchina, ad es. alla posiz. di cambio utensile	■		310
M94	Riduzione dell'indicazione dell'asse rotativo ad un valore inferiore a 360°	■		374
M97	Lavorazione di piccoli gradini di profili		■	313
M98	Lavorazione completa di profili aperti		■	314

M	Attivazione	Attivo a	Inizio	Fine	Pagina
M99	Chiamata di ciclo, attiva solo nel relativo blocco			■	Manuale Cicli
M101	Cambio utensile automatico con utensile gemello, disattivazione alla scadenza			■	159
M102	Disattivazione della funzione M101			■	
M107	Soppressione messaggio di errore per utensili gemelli con maggiorazione			■	159
M108	Disattivazione della funzione M107			■	
M109	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (aumento e riduzione dell'avanzamento)		■		317
M110	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (solo riduzione dell'avanzamento)		■		
M111	Disattivazione delle funzioni M109/M110			■	
M116	Avanzamento con assi rotativi in mm/min		■		372
M117	Disattivazione della funzione M116			■	
M118	correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma		■		320
M120	Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD)		■		318
M126	Spostamento assi rotativi con ottimizzazione del percorso		■		373
M127	Disattivazione della funzione M126			■	
M130	Nel blocco di posizionamento: i punti si riferiscono a un sistema di coordinate non ruotato		■		312
M138	Selezione degli assi orientabili		■		375
M140	Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile		■		322
M143	Cancellazione della rotazione base		■		324
M141	Soppressione del controllo del sistema di tastatura		■		323
M148	Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC		■		325
M149	Disattivazione della funzione M148			■	

16.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto

Dati tecnici a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Assi	max 6	max 18
Risoluzione e passo di visualizzazione		
■ Assi lineari ■ Assi rotativi	■ 0,1µm ■ 0,001°	■ 0,1 µm ■ 0,0001°
Schermo	schermo piatto a colori TFT da 15.1"	Schermo piatto a colori TFT da 15,1", opzionale TFT da 19"
Supporto di memoria per programmi NC, programmi PLC e file di sistema	scheda di memoria CompactFlash	disco fisso
Memoria per programmi NC	2 GByte	> 21 GByte
Tempo di esecuzione blocco	6 ms	0,5 ms
Sistema operativo HeROS	sì	sì
Sistema operativo Windows XP	no	opzione
Interpolazione		
■ Retta ■ Cerchio ■ Traiettoria elicoidale ■ Spline	■ 5 assi ■ 3 assi ■ sì ■ no	■ 5 assi ■ 3 assi ■ sì ■ sì con opzione 9
Hardware	compatto nel pannello di comando	modulare nell'armadio elettrico

Interfacce dati a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Gigabit-Ethernet 1000BaseT	X	X
Interfaccia seriale RS-232-C	X	X
Interfaccia seriale RS-422	-	X
Interfaccia USB	X (USB 2.0)	X (USB 2.0)

Accessori a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Volantini elettronici		
■ HR 410	■ X	■ X
■ HR 420	■ X	■ X
■ HR 520/530/550	■ X	■ X
■ HR 130	■ X	■ X
■ HR 150 con HRA 110	■ X	■ X
Sistemi di tastatura		
■ TS 220	■ X	■ X
■ TS 440	■ X	■ X
■ TS 444	■ X	■ X
■ TS 449 / TT 449	■ X	■ X
■ TS 640	■ X	■ X
■ TS 740	■ X	■ X
■ TT 130 / TT 140	■ X	■ X
PC industriale **IPC 61xx**	–	X

Software per PC a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Software della stazione di programmazione	disponibile	disponibile
TNCremoNT: per trasmissione dati con **TNCbackup** per backup dati	disponibile	disponibile
TNCremoPlus: software di trasmissione dati con live screen	disponibile	disponibile
RemoTools SDK 1.2: libreria funzionale per lo sviluppo di applicazioni personalizzate per comunicare con i controlli continui HEIDENHAIN	disponibile in misura limitata	disponibile
virtualTNC: componenti del controllo per macchine virtuali	non disponibile	disponibile
ConfigDesign: software per la configurazione del controllo	disponibile	non disponibile
TeleService: software per diagnosi a distanza e manutenzione	disponibile	disponibile

Funzioni specifiche della macchina a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Cambio del campo di spostamento	funzione non disponibile	funzione disponibile
Azionamento centralizzato (1 motore per diversi assi macchina)	funzione disponibile	funzione disponibile
Modalità asse C (motore mandrino per azionamento asse rotativo)	funzione disponibile	funzione disponibile
Cambio automatico testa fresa	funzione non disponibile	funzione disponibile
Supporto di teste ad angolo	funzione non disponibile	funzione disponibile
Identificazione utensile Balluf	funzione disponibile (con Python)	funzione disponibile
Gestione di diversi magazzini utensile	funzione disponibile	funzione disponibile
Gestione utensili estesa tramite Python	funzione disponibile	funzione disponibile

Funzioni utente a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Immissione programma		
1 Nel dialogo con testo in chiaro HEIDENHAIN	■ X	■ X
■ In DIN / ISO	■ X	■ X
■ Con smarT.NC	■ –	■ X
2 Con editor ASCII	■ X, editabile direttamente	■ X, editabile dopo conversione
Dati di posizione		
■ Posizione nominale di rette e cerchio in coordinate cartesiane	■ X	■ X
■ Posizione nominale di rette e cerchio in coordinate polari	■ X	■ X
■ Quote assolute o incrementali	■ X	■ X
■ Visualizzazione e immissione in mm o in pollici	■ X	■ X
■ Ultima posizione utensile impostata come polo (blocco CC vuoto)	■ X (messaggio di errore se conferma polo non univoca)	■ X
■ Vettori normali alla superficie (**LN**)	■ X	■ X
■ Blocchi spline (**SPL**)	■ –	■ X, con opzione 09

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Correzione utensile		
■ Nel piano di lavoro e lunghezza utensile	■ X	■ X
■ Precalcolo fino a 99 blocchi di un profilo con correzione del raggio	■ X	■ X
■ Correzione tridimensionale raggio dell'utensile	■ –	■ X, con opzione 09
Tabella utensili		
■ Memoria centrale dati utensili	■ X	■ X
■ Diverse tabelle utensili con un numero qualsiasi di utensili	■ X	■ X
■ Impiego flessibile dei tipi di utensile	■ X	■ –
■ Visualizzazione filtrata di utensili selezionabili	■ X	■ –
■ Funzione di ordinamento	■ X	■ –
■ Nomi colonna	■ a volte con _	■ a volte con **-**
■ Funzione di copia: sovrascrittura mirata di dati utensile	■ X	■ X
■ Rappresentazione a maschera	■ commutazione tramite tasto della ripartizione dello schermo	■ commutazione tramite softkey
■ Scambio di tabella utensile tra TNC 320 e iTNC 530	■ X	■ non possibile
Tabella per gestione di diversi sistemi di tastatura 3D	X	–
Creazione file impiego utensili, verifica disponibilità	X	X
Tabelle dati di taglio: calcolo automatico di numero di giri del mandrino e avanzamento sulla base delle tabelle tecnologiche memorizzate	–	X
Definizione tabelle qualsiasi	■ tabelle liberamente definibili (file .TAB) ■ lettura e scrittura tramite funzioni FN ■ possibile definizione tramite dati di configurazione ■ i nomi delle tabelle devono iniziare con una lettera ■ lettura e scrittura tramite funzioni SQL	■ tabelle liberamente definibili (file .TAB) ■ lettura e scrittura tramite funzioni FN

16.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Velocità di traiettoria costante riferita alla traiettoria del centro utensile o al tagliente	X	X
Funzionamento parallelo: creazione del programma durante l'esecuzione di un altro programma	X	X
Programmazione di assi di conteggio	X	X
Rotazione del piano di lavoro (ciclo 19, funzione PLANE)	X, opzione #08	X, opzione #08
Lavorazione su tavola rotante		
■ Programmazione di profili sullo sviluppo di un cilindro		
■ Superficie cilindrica (ciclo 27)	■ X, opzione #08	■ X, opzione #08
■ Scanalatura su superficie cilindrica (ciclo 28)	■ X, opzione #08	■ X, opzione #08
■ Isola su superficie cilindrica (ciclo 29)	■ X, opzione #08	■ X, opzione #08
■ Profilo esterno su superficie cilindrica (ciclo 39)	■ –	■ X, opzione #08
■ Avanzamento in mm/min o giri/min	■ X, opzione #08	■ X, opzione #08
Spostamento in direzione dell'asse utensile		
■ Funzionamento manuale (menu 3D ROT)	■ X	■ X, funzione FCL2
■ Durante interruzione programma	■ X	■ X
■ Mandrino sovrapposto	■ X	■ X, opzione #44
Avvicinamento e distacco dal profilo su retta o cerchio	X	X
Immissione avanzamento		
■ **F** (mm/min), rapido **FMAX**	■ X	■ X
■ **FU** (avanzamento al giro mm/giro)	■ X	■ X
■ **FZ** (avanzamento al dente)	■ X	■ X
■ **FT** (tempo in secondi per percorso)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (con potenziometro rapido attivo: tempo in secondi per percorso)	■ –	■ X
Programmazione libera dei profili FK		
■ Programmazione di pezzi non quotati a norma NC	■ X	■ X
■ Conversione di programmi FK a dialogo in chiaro	■ –	■ X
Salti nel programma		
■ Numero max di label	■ 9999	■ 1000
■ Sottoprogrammi	■ X	■ X
■ Annidamento per sottoprogrammi	■ 20	■ 6
■ Ripetizioni di blocchi di programma	■ X	■ X
■ Programma qualsiasi come sottoprogramma	■ X	■ X

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Programmazione di parametri Q		
■ Funzioni matematiche standard	■ X	■ X
■ Inserimento di formule	■ X	■ X
■ Elaborazione di stringhe	■ X	■ X
■ Parametri Q locali **QL**	■ X	■ X
■ Parametri Q permanenti **QR**	■ X	■ X
■ Modifica di parametri in interruzione programma	■ X	■ X
■ FN15: PRINT	■ –	■ X
■ FN25: PRESET	■ –	■ X
■ FN26: TABOPEN	■ X	■ X
■ FN27: TABWRITE	■ X	■ X
■ FN28: TABREAD	■ X	■ X
■ FN29: PLC LIST	■ X	■ –
■ FN31: RANGE SELECT	■ –	■ X
■ FN32: PLC PRESET	■ –	■ X
■ FN37: EXPORT	■ X	■ –
■ FN38: SEND	■ –	■ X
■ Memorizzazione file esterna con **FN16**	■ –	■ X
■ **FORMATTAZIONI FN16**: allineato a sinistra, allineato a destra, lunghezze stringhe	■ –	■ X
■ Scrittura con **FN16** nel file LOG	■ X	■ –
■ Visualizzazione dei contenuti dei parametri nell'indicazione di stato supplementare	■ X	■ –
■ Visualizzazione del contenuto dei parametri in programmazione (Q-INFO)	■ X	■ X
■ Funzioni **SQL** per lettura e scrittura di tabelle	■ X	■ –

16.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Supporto grafico		
■ Grafica di programmazione 2D	■ X	■ X
■ Funzione REDRAW	■ –	■ X
■ Visualizzazione delle linee del reticolo come sfondo	■ X	■ –
■ Grafica a linee 3D	■ –	■ X
■ Test grafico (vista dall'alto, rappresentazione su 3 piani, rappresentazione 3D)	■ X	■ X
■ Rappresentazione ad alta risoluzione	■ –	■ X
■ Visualizzazione utensile	■ X	■ X
■ Impostazione della velocità di simulazione	■ X	■ X
■ Coordinate per linea di taglio su 3 piani	■ –	■ X
■ Funzioni zoom estese (comando con mouse)	■ X	■ X
■ Visualizzazione del telaio per pezzo grezzo	■ X	■ X
■ Rappresentazione valore di profondità in vista dall'alto al passaggio del mouse	■ –	■ X
■ Arresto mirato prova programma (STOP SU N)	■ –	■ X
■ Considerazione macro cambio utensile	■ –	■ X
■ Elaborazione grafica (vista dall'alto, rappresentazione su 3 piani, rappresentazione 3D)	■ X	■ X
■ Rappresentazione ad alta risoluzione	■ –	■ X

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Tabelle origini: memorizzazione di origini riferite al pezzo	X	X
Tabella Preset: gestione origini	X	X
Gestione pallet		
■ Supporto di file pallet	■ –	■ X
■ Orientamento dell'utensile TCPM	■ –	■ X
■ Tabella Preset pallet: gestione origini per pallet	■ –	■ X
Riposizionamento sul profilo		
■ Con lettura blocchi	■ X	■ X
■ Dopo interruzione programma	■ X	■ X
Funzione AUTOSTART	X	X
Teach In: conferma di posizioni reali in un programma NC	X	X
Gestione file estesa		
■ Creazione di diverse directory e sottodirectory	■ X	■ X
■ Funzione di ordinamento	■ X	■ X
■ Comando con mouse	■ X	■ X
■ Selezione della directory di destinazione tramite softkey	■ X	■ X
Aiuti di programmazione		
■ Grafica di guida nella programmazione cicli	■ X, disattivabile con dato di configurazione	■ X
■ Grafica di guida animata per selezione funzione **PLANE/PATTERN DEF**	■ –	■ X
■ Grafica di guida per **PLANE/PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Funzione di guida contestuale per messaggi di errore	■ X	■ X
■ **TNCguide**, sistema di guida basato su browser	■ X	■ X
■ Richiamo contestuale del sistema di guida	■ X	■ X
■ Calcolatrice	■ X (scientifica)	■ X (standard)
■ Blocchi di commento nel programma NC	■ X	■ X
■ Blocchi di strutturazione nel programma NC	■ X	■ X
■ Vista strutturata in Prova programma	■ –	■ X
Controllo anticollisione dinamico DCM		
■ Controllo anticollisione nel Funzionamento automatico	■ –	■ X, opzione #40
■ Controllo anticollisione in Funzionamento manuale	■ –	■ X, opzione #40
■ Rappresentazione grafica dei corpi di collisione definiti	■ –	■ X, opzione #40
■ Controllo anticollisione in Prova programma	■ –	■ X, opzione #40
■ Controllo dei dispositivi di serraggio	■ –	■ X, opzione #40
■ Gestione portautensili	■ –	■ X, opzione #40

16.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Supporto CAM		
■ Acquisizione di profili da dati DXF	■ –	■ X, opzione #42
■ Acquisizione di posizione di lavorazione da dati DXF	■ –	■ X, opzione #42
■ Filtro offline per file CAM	■ –	■ X
■ Filtro strech	■ X	■ –
Funzioni MOD		
■ Parametri utente	■ dati profilo	■ struttura numerica
■ File di guida OEM con funzioni di assistenza	■ –	■ X
■ Controllo supporto dati	■ –	■ X
■ Caricamento di Service Pack	■ –	■ X
■ Impostazione dell'ora di sistema	■ X	■ X
■ Definizione degli assi per la conferma della posizione reale	■ –	■ X
■ Definizione dei limiti del campo di spostamento	■ –	■ X
■ Blocco dell'accesso esterno	■ X	■ X
■ Commutazione della cinematica	■ X	■ X
Chiamata cicli di lavorazione		
■ Con **M99** o **M89**	■ X	■ X
■ Con **CYCL CALL**	■ X	■ X
■ Con **CYCL CALL PAT**	■ X	■ X
■ Con **CYC CALL POS**	■ X	■ X
Funzioni speciali		
■ Creazione di un programma di inversione	■ –	■ X
■ Spostamento origine con **TRANS DATUM**	■ X	■ X
■ Controllo adattativo dell'avanzamento AFC	■ –	■ X, opzione #45
■ Definizione globale di parametri ciclo: **GLOBAL DEF**	■ X	■ X
■ Definizione sagoma con **PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Definizione ed esecuzione di tabelle punti	■ X	■ X
■ Formula profilo semplice **CONTOUR DEF**	■ X	■ X
Funzioni per costruzione di grandi stampi		
■ Impostazioni globali del programma GS	■ –	■ X, opzione #44
■ **M128** estesa: **FUNCTION TCPM**	■ –	■ X
Visualizzazioni di stato		
■ Posizioni, velocità mandrino, avanzamento	■ X	■ X
■ Rappresentazione più grande dell'indicazione di posizione, Funzionamento manuale	■ X	■ X
■ Visualizzazione di stato supplementare, rappresentazione a maschera	■ X	■ X
■ Visualizzazione di spostamento del volantino con sovrapposizione volantino	■ X	■ X
■ Visualizzazione del percorso residuo nel sistema ruotato	■ –	■ X
■ Visualizzazione dinamica dei contenuti dei parametri Q, gruppi di numeri definibili	■ X	■ –
■ Indicazione di stato supplementare specifica OEM tramite Python	■ X	■ X
■ Visualizzazione grafica del tempo residuo	■ –	■ X
Impostazioni personalizzate dei colori dell'interfaccia utente	–	X

Cicli a confronto

Ciclo	TNC 320	iTNC 530
1, Foratura profonda	X	X
2, Maschiatura	X	X
3, Fresatura di scanalature	X	X
4, Fresatura di tasche	X	X
5, Tasca circolare	X	X
6, Svuotamento (SL I, raccomandato: SL II, ciclo 22)	–	X
7, Spostamento origine	X	X
8, Lavorazione speculare	X	X
9, Tempo di sosta	X	X
10, Rotazione	X	X
11, Fattore di scala	X	X
12, Chiamata di programma	X	X
13, Orientamento mandrino	X	X
14, Definizione profilo	X	X
15, Preforatura (SL I, raccomandato: SL II, ciclo 21)	–	X
16, Fresatura di profili (SL I, raccomandato: SL II, ciclo 24)	–	X
17, Maschiatura rigida	X	X
18, Filettatura	X	X
19, Piano di lavoro	X, opzione #08	X, opzione #08
20, Dati profilo	X	X
21, Preforatura	X	X
22, Svuotamento	X	X
■ Parametri Q401, fattore di avanzamento ■ Parametri Q404, fattore di svuotamento	■ – ■ –	■ X ■ X
23, Finitura fondo	X	X
24, Finitura laterale	X	X
25, Profilo sagomato	X	X
26, Fattore di scala individuale per l'asse	X	X
27, Profilo superficie cilindrica	X, opzione #08	X, opzione #08
28, Superficie cilindrica	X, opzione #08	X, opzione #08
29, Isola su superficie cilindrica	X, opzione #08	X, opzione #08
30, Lavorazione dati 3D	–	X
32, Tolleranza con HSC Mode e TA	X	X
39, Profilo esterno su superficie cilindrica	–	X, opzione #08
200, Foratura	X	X
201, Alesatura	X	X
202, Barenatura	X	X
203, Foratura universale	X	X
204, Controforatura invertita	X	X

16.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto

Ciclo	TNC 320	iTNC 530
205, Foratura profonda universale	X	X
206, Maschiatura rigida c. compensatore, nuovo	X	X
207, Maschiatura rigida s. compensatore, nuovo	X	X
208, Fresatura di fori	X	X
209, Maschiatura rot. truciolo	X	X
210, Scanalatura con pendolamento	X	X
211, Scanalatura circolare	X	X
212, Finitura di tasche rettangolari	X	X
213, Finitura di isole rettangolari	X	X
214, Finitura di tasche circolari	X	X
215, Finitura di isole circolari	X	X
220, Sagoma di punti su cerchio	X	X
221, Sagoma di punti su linee	X	X
225, Incisione	X	X
230, Spianatura	X	X
231, Superficie regolare	X	X
232, Fresatura a spianare	X	X
240, Centrinatura	X	X
241, Foratura profonda con punte a cannone monotaglienti	X	X
247, Definizione origine	X	X
251, Tasca rettangolare completa	X	X
252, Tasca circolare completa	X	X
253, Scanalatura completa	X	X
254, Scanalatura circolare completa	X	X
256, Isola rettangolare completa	X	X
257, Isola circolare completa	X	X
262, Fresatura di filettature	X	X
263, Fresatura di filettature con smusso	X	X
264, Fresatura di filettature con preforo	X	X
265, Fresatura di filettature elicoidali	X	X
267, Fresatura di filettature esterne	X	X
270, Dati profilo per regolazione del comportamento del ciclo 25	–	X
275, Fresatura trocoidale	–	X
276, Contornitura 3D	–	X
290, Tornitura in interpolazione	–	X, opzione #96

Funzioni ausiliarie a confronto

M	Attivazione	TNC 320	iTNC 530
M00	Arresto esecuz. programma/arresto mandrino/ refrigerante OFF	X	X
M01	Arresto esec. programma a scelta	X	X
M02	Arresto esecuzione programma/arresto mandrini/ refrigerante OFF/event. cancellazione visual. stato (in funzione param. macchina)/salto di ritorno al blocco 1	X	X
M03 M04 M05	Mandrino ON in senso orario Mandrino ON in senso antiorario Arresto mandrino	X	X
M06	Cambio utensile/arresto esecuz. programma (funzione dipendente dalla macchina)/arresto mandrino	X	X
M08 M09	Refrigerante ON Refrigerante OFF	X	X
M13 M14	Mandrino ON in senso orario/refrigerante ON Mandrino ON in senso antiorario/refrigerante ON	X	X
M30	Funzione uguale a M02	X	X
M89	Funzione ausiliaria libera **oppure** chiamata del ciclo, funzione modale (funzione correlata alla macchina)	X	X
M90	Velocità di traiett. costante sugli spigoli (non necessaria su TNC 320)	–	X
M91	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono all'origine della macchina	X	X
M92	Nel blocco di posizionamento: le coordinate si riferiscono ad una posizione definita dal costruttore della macchina, ad es. alla posiz. di cambio utensile	X	X
M94	Riduzione dell'indicazione dell'asse rotativo ad un valore inferiore a 360°	X	X
M97	Lavorazione di piccoli gradini di profili	X	X
M98	Lavorazione completa di profili aperti	X	X
M99	Chiamata di ciclo, attiva solo nel relativo blocco	X	X
M101 M102	Cambio utensile automatico con utensile gemello, disattivazione alla scadenza Disattivazione della funzione M101	X	X
M103	Riduzione dell'avanzamento nella penetrazione al fattore F (valore percentuale)	X	X
M104	Riattivazione ultima origine impostata	–	X
M105 M106	Esecuzione della lavorazione con secondo fattore k_v Esecuzione della lavorazione con il primo fattore k_v	–	X
M107 M108	Soppressione messaggio di errore per utensili gemelli con maggiorazione Disattivazione della funzione M107	X	X
M109 M110 M111	Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (aumento e riduzione dell'avanzamento) Velocità di traiettoria costante sul tagliente dell'utensile (solo riduzione dell'avanzamento) Disattivazione delle funzioni M109/M110	X	X

16.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto

M	Attivazione	TNC 320	iTNC 530
M112 M113	Inserimento di raccordi tra raccordi di profilo qualsiasi Disattivazione della funzione M112	– (raccomand.: ciclo 32)	X
M114 M115	Correzione automatica della geometria della macchina nel lavoro con assi di rotazione Disattivazione della funzione M114	–	X, opzione #08
M116 M117	Avanzamento con tavole rotanti in mm/min Disattivazione della funzione M116	X, opzione #08	X, opzione #08
M118	Correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma	X	X
M120	Precalcolo del profilo con correzione del raggio (LOOK AHEAD)	X	X
M124	Filtro contornatura	– (possibile tramite parametro utente)	X
M126 M127	Spostamento assi rotativi con ottimizzazione del percorso Disattivazione della funzione M126	X	X
M128 M129	Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi rotativi (TCPM) Disattivazione della funzione M128	–	X, opzione #09
M130	Nel blocco di posizionamento: i punti si riferiscono a un sistema di coordinate non ruotato	X	X
M134 M135	Arresto preciso su raccordi non tangenziali e posizionamenti con assi rotanti Disattivazione della funzione M134	–	X
M136 M137	Avanzamento F in millimetri per giro mandrino Disattivazione della funzione M136	X	X
M138	Selezione degli assi orientabili	X	X
M140	Distacco dal profilo nella direzione dell'asse utensile	X	X
M141	Soppressione del controllo del sistema di tastatura	X	X
M142	Cancellazione delle informazioni modali dei programmi	–	X
M143	Cancellazione della rotazione base	X	X
M144 M145	Considerazione della cinematica della macchina nelle posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco Disattivazione della funzione M144	X, opzione #09	X, opzione #09
M148 M149	Sollevamento automatico dell'utensile dal profilo in caso di arresto NC Disattivazione della funzione M148	X	X
M150	Soppressione di messaggi finecorsa	– (poss. tramite FN 17)	X
M197	Arrotondamento di spigoli	X	–
M200 -M204	Funzioni di taglio laser	–	X

Cicli di tastatura nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico a confronto

Ciclo	TNC 320	iTNC 530
Tabella per gestione di diversi sistemi di tastatura 3D	X	–
Calibrazione lunghezza efficace	X	X
Calibrazione raggio efficace	X	X
Rilevamento rotazione base mediante una retta	X	X
Definizione origine in un asse qualsiasi	X	X
Spigolo quale origine	X	X
Centro del cerchio quale origine	X	X
Interasse quale origine	X	X
Rilevamento rotazione base mediante 2 fori/isole circolari	X	X
Rilevamento origine mediante 4 fori/isole circolari	X	X
Impostazione centro cerchio mediante 3 fori/isole circolari	X	X
Supporto di sistemi di tastatura meccanici con acquisizione manuale della posizione attuale	tramite softkey	tramite tasto
Scrittura dei valori misurati in tabella Preset	X	X
Scrittura dei valori misurati in tabella origini	X	X

Cicli di tastatura per il controllo automatico dei pezzi a confronto

Ciclo	TNC 320	iTNC 530
0, Piano di riferimento	X	X
1, Origine polare	X	X
2, Calibrazione TS	–	X
3, Misurazione	X	X
4, Misurazione 3D	–	X
9, Calibrazione TS lunghezza	–	X
30, Calibrazione TT	X	X
31, Misurazione della lunghezza utensile	X	X
32, Misurazione del raggio utensile	X	X
33, Misurazione di lunghezza e raggio utensile	X	X
400, Rotazione base	X	X
401, Rotazione base su due fori	X	X
402, Rotazione base su due isole	X	X
403, Compensazione rotazione base su un asse rotativo	X	X
404, Impostazione rotazione base	X	X
405, Allineamento posizione obliqua di un pezzo con asse C	X	X
408, Origine centro scanalatura	X	X
409, Origine centro isola	X	X
410, Origine su rettangolo interno	X	X

16.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto

Ciclo	TNC 320	iTNC 530
411, Origine su rettangolo esterno	X	X
412, Origine su cerchio interno	X	X
413, Origine su cerchio esterno	X	X
414, Origine su spigolo esterno	X	X
415, Origine su spigolo interno	X	X
416, Origine su centro cerchio di fori	X	X
417, Origine su asse tastatore	X	X
418, Origine su centro di 4 fori	X	X
419, Origine su singoli assi	X	X
420, Misurazione angolo	X	X
421, Misurazione foro	X	X
422, Misurazione cerchio esterno	X	X
423, Misurazione rettangolo interno	X	X
424, Misurazione rettangolo esterno	X	X
425, Misurazione larghezza interna	X	X
426, Misurazione isola esterna	X	X
427, Barenatura	X	X
430, Misurazione cerchio di fori	X	X
431, Misurazione piano	X	X
440, Misurazione offset assi	–	X
441, Tastatura rapida (possibile in parte sul TNC 320 tramite tabella di tastatura)	–	X
450, Salva cinematica	–	X, opzione #48
451, Misurazione cinematica	–	X, opzione #48
452, Compensazione preset	–	X, opzione #48
460, Calibrazione TS su sfera	X	X
461, Calibrazione lunghezza TS	X	X
462, Calibrazione in anello	X	X
463, Calibrazione su spina	X	X
480, Calibrazione TT	X	X
481, Misurazione/verifica lunghezza utensile	X	X
482, Misurazione/verifica raggio utensile	X	X
483, Misurazione/verifica lunghezza e raggio utensile	X	X
484, Calibrazione TT a infrarossi	X	X

Differenze di programmazione a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Cambio modo operativo durante editing blocco	non ammesso	ammesso
Interventi sui file		
■ Funzione **Salva file**	■ disponibile	■ disponibile
■ Funzione **Salva file con nome**	■ disponibile	■ disponibile
■ Annullamento di modifiche	■ disponibile	■ disponibile
Gestione file		
■ Comando con mouse	■ disponibile	■ disponibile
■ Funzione di ordinamento	■ disponibile	■ disponibile
■ Immissione del nome	■ apertura finestra sovrapposta **Selezione file**	■ sincronizza cursore
■ Supporto di comandi abbreviati	■ non disponibile	■ disponibile
■ Gestione preferiti	■ non disponibile	■ disponibile
■ Configurazione vista colonne	■ non disponibile	■ disponibile
■ Disposizione softkey	■ leggermente diversa	■ leggermente diversa
Funzione Mascheramento blocco	disponibile	disponibile
Selezione utensile da tabella	selezione tramite menu Split-Screen	selezione in una finestra sovrapposta
Programmazione di funzioni speciali tramite il tasto SPEC FCT	apertura del livello menu come sottomenu alla pressione del tasto. Uscita dal sottomenu: premere di nuovo il tasto SPEC FCT, il TNC visualizza di nuovo l'ultimo livello attivo	annessione del livello softkey come ultimo livello alla pressione del tasto. Uscita dal menu: premere di nuovo il tasto SPEC FCT, il TNC visualizza di nuovo l'ultimo livello attivo
Programmazione di movimento di avvicinamento e distacco tramite il tasto APPR DEP	apertura del livello menu come sottomenu alla pressione del tasto. Uscita dal sottomenu: premere di nuovo il tasto APPR DEP, il TNC visualizza di nuovo l'ultimo livello attivo	annessione del livello softkey come ultimo livello alla pressione del tasto. Uscita dal menu: premere di nuovo il tasto APPR DEP, il TNC visualizza di nuovo l'ultimo livello attivo
Attivazione del tasto END con menu **CYCLE DEF** e **TOUCH PROBE** attivi	chiusura dell'editing e richiamo della Gestione file	chiusura del relativo menu
Richiamo della Gestione file con menu **CYCLE DEF** e **TOUCH PROBE** attivi	chiusura dell'editing e richiamo della Gestione file. Rimane selezionato il relativo livello softkey se si chiude la Gestione file	messaggio di errore **Taste senza funzione**
Richiamo di Gestione file con menu **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** e **APPR/DEP ATTIVI**	chiusura dell'editing e richiamo della Gestione file. Rimane selezionato il relativo livello softkey se si chiude la Gestione file	chiusura dell'editing e richiamo della Gestione file. Rimane selezionato il livello softkey di base se si chiude la Gestione file

16.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Tabella origini:		
■ Funzione di ordinamento secondo i valori all'interno di un asse	■ disponibile	■ non disponibile
■ Reset tabella	■ disponibile	■ non disponibile
■ Mascheramento degli assi non presenti	■ disponibile	■ disponibile
■ Commutazione della visualizzazione Lista/Maschera	■ commutazione tramite tasto Split-Screen	■ commutazione tramite softkey di attivazione/disattivazione
■ Inserimento di una singola riga	■ ammesso ovunque, nuova numerazione possibile su richiesta. Ultima riga inserita, compilare manualmente con 0 per eseguire	■ ammesso solo a fine tabella. Riga con valore 0 inserita in tutte le colonne
■ Acquisizione valori reali di posizione in singoli assi tramite tasto nella tabella origini	■ non disponibile	■ disponibile
■ Acquisizione valori reali di posizione in tutti gli assi attivi tramite tasto nella tabella origini	■ non disponibile	■ disponibile
■ Acquisizione ultime posizioni misurate con TS tramite tasto	■ non disponibile	■ disponibile
Programmazione libera dei profili FK		
■ Programmazione di assi paralleli	■ neutra con coordinate X/Y, commutazione con **FUNCTION PARAXMODE**	■ in funzione della macchina con assi paralleli presenti
■ Correzione automatica di riferimenti relativi	■ senza correzione automatica dei riferimenti relativi nei sottoprogrammi del profilo	■ correzione automatica di tutti i riferimenti relativi
Gestione con messaggi di errore		
■ Guida per messaggi d'errore	■ richiamo tramite tasto ERR	■ richiamo tramite tasto HELP
■ Cambio modo operativo se attivo menu di guida	■ chiusura menu di guida con cambio modo operativo	■ cambio modo operativo non ammesso (tasto senza funzione)
■ Selezione modo operativo in background se attivo menu di guida	■ chiusura menu di guida con commutazione con F12	■ menu di guida aperto con commutazione con F12
■ Messaggi di errore identici	■ raggruppamento in una lista	■ visualizzazione solo una volta
■ Conferma di messaggi di errore	■ ogni messaggio di errore (anche se visualizzato più volte) da confermare, funzione **Cancella tutti** disponibile	■ messaggi di errore da confermare solo una volta
■ Accesso alle funzioni di protocollo	■ log book e funzioni di filtraggio potenti (errori, tasti premuti) disponibili	■ log book completo disponibile senza funzioni di filtraggio
■ Memorizzazione di file service	■ disponibile. In caso di crash di sistema senza creazione del file service	■ disponibile. In caso di crash di sistema creazione automatica del file service

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Funzione di ricerca		
■ Lista delle parole ricercate per ultime	■ non disponibile	■ disponibile
■ Visualizzazione degli elementi del blocco attivo	■ non disponibile	■ disponibile
■ Visualizzazione della lista di tutti i blocchi NC disponibili	■ non disponibile	■ disponibile
Avvio della funzione di ricerca in stato con cursore tramite tasti freccia su/giù	funzionamento fino a 9999 blocchi al massimo, impostabile con dato di configurazione	senza limitazione in riferimento alla lunghezza del programma
Grafica di programmazione		
■ Rappresentazione del reticolo secondo riga graduata	■ disponibile	■ non disponibile
■ Editing di sottoprogrammi del profilo in cicli SL II con AUTO DRAW ON	■ in caso di messaggi di errore posizionamento del cursore nel programma principale sul blocco **CYCL CALL**	■ in caso di messaggi di errore posizionamento del cursore nel blocco che causa errore nel sottoprogramma del profilo
■ Spostamento della finestra di zoom	■ funzione di ripetizione non disponibile	■ funzione di ripetizione disponibile
Programmazione di assi secondari		
■ Sintassi **FUNCTION PARAXCOMP**: definizione comportamento di visualizzazione e movimenti di traslazione	■ disponibile	■ non disponibile
■ Sintassi **FUNCTION PARAXCOMP**: definizione assegnazione agli assi paralleli da traslare	■ disponibile	■ non disponibile
Programmazione di cicli del costruttore		
■ Accesso ai dati della tabella	■ tramite istruzioni **SQL** e **FN17/FN18** o funzioni **TABREAD-TABWRITE**	■ tramite le funzioni **FN17/FN18** o **TABREAD-TABWRITE**
■ Accesso ai parametri macchina	■ tramite funzione **CFGREAD**	■ tramite le funzioni **FN18**
■ Creazione di cicli interattivi con **CYCLE QUERY**, ad es. cicli del sistema di tastatura in Funzionamento manuale	■ disponibile	■ non disponibile

Differenze in Prova programma, funzionalità a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Prova fino al blocco N	funzione non disponibile	funzione disponibile
Calcolo del tempo di lavorazione	a ogni ripetizione della simulazione mediante softkey AVVIO somma del tempo di lavorazione	a ogni ripetizione della simulazione mediante softkey AVVIO inizio del calcolo del tempo da 0

Differenze in Prova programma, comando a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Disposizione dei livelli softkey e softkey all'interno dei livelli	disposizione dei livelli softkey e softkey diversi in funzione della ripartizione dello schermo attiva	
Funzione Zoom	ogni interfaccia selezionabile tramite singolo softkey	piano di taglio selezionabile tramite tre softkey di commutazione
Funzioni ausiliarie M specifiche della macchina	messaggi di errore, se non integrate nel PLC	ignorate in Prova programma
Visualizzazione/editing tabella utensili	funzione disponibile tramite softkey	funzione non disponibile

Differenze in Funzionamento manuale, funzionalità a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Cicli di tastatura manuali nel piano di lavoro ruotato (3DROT: attivo)	i cicli di tastatura manuali possono essere impiegati nel piano di lavoro ruotato soltanto se 3D ROT è impostato su "attivo" per i modi operativi **Funzionamento manuale** e **Funzionamento automatico**	i cicli di tastatura manuali possono essere impiegati nel piano di lavoro ruotato soltanto se 3D ROT è impostato su "attivo" per il modo operativo **Funzionamento manuale**
Funzione Jog incrementale	un jog incrementale può essere definito separatamente per assi lineari e rotativi	un jog incrementale vale congiuntamente per assi lineari e rotativi

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Tabella Preset	trasformazione base (traslazione e rotazione) del sistema della tavola della macchina nel sistema del pezzo tramite le colonne **X**, **Y** e **Z**, nonché angolo solido **SPA**, **SPB** e **SPC**. Tramite le colonne da **X_OFFS** a **W_OFFS** è inoltre possibile definire gli offset in ogni singolo asse. La relativa funzione è configurabile	trasformazione base (traslazione) del sistema della tavola della macchina nel sistema del pezzo tramite le colonne **X**, **Y** e **Z**, nonché rotazione base **ROT** nel piano di lavoro (rotazione). Tramite le colonne da **A** a **W** è inoltre possibile definire le origini negli assi rotativi e paralleli
Comportamento in impostazione Preset	l'impostazione di un Preset in un asse rotativo agisce ai sensi di un offset asse. Tale offset è attivo anche per i calcoli della cinematica e per la rotazione del piano di lavoro. Con il parametro macchina **CfgAxisPropKin->presetToAlignAxis** si definisce se l'offset asse verso zero deve essere calcolato internamento oppure no. Indipendentemente da ciò un offset asse ha sempre i seguenti effetti: ■ un offset asse determina sempre la visualizzazione della posizione nominale dell'asse interessato (l'offset asse viene sottratto dal valore attuale) ■ se si programma una coordinata dell'asse rotativo nel blocco L, l'offset asse viene sommato alla coordinata programmata	offset assi definiti tramite parametri macchina negli assi rotativi non hanno effetto sulle posizioni degli assi che sono stati definiti nella funzione Rotazione piano. Con MP7500 bit 3 si definisce se la posizione attuale dell'asse rotativo viene considerata con riferimento all'origine macchina o se si parte da una posizione 0° del primo asse rotativo (di norma l'asse C)
Gestione tabella Preset		
■ Editing della tabella Preset nel modo operativo Programmazione	■ possibile	■ non possibile
■ Tabella Preset in funzione del campo di spostamento	■ non disponibile	■ disponibile
Definizione limite di avanzamento	limitazione di avanzamento per assi lineari e rotativi definibile separatamente	solo una limitazione di avanzamento per assi lineari e rotativi definibile

Differenze in Funzionamento manuale, comando a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Acquisizione valori di posizione da tastatori meccanici	acquisizione posizione reale tramite softkey	acquisizione posizione reale tramite tasto
Uscita dal menu Funzioni di tastatura	possibile solo tramite softkey FINE	possibile tramite softkey FINE e tramite tasto END
Uscita dalla tabella Preset	solo tramite softkey BACK/FINE	in qualsiasi momento tramite tasto END
Editing multiplo della tabella utensili TOOL.T ovvero della tabella posti tool_p.tch	attivo livello softkey selezionato all'ultima uscita	visualizzazione livello softkey fisso definito (livello softkey 1)

Differenze in Esecuzione programma, comando a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Disposizione dei livelli softkey e softkey all'interno dei livelli	disposizione dei livelli softkey e softkey non identica in funzione della ripartizione dello schermo attiva	
Cambio modo operativo, dopo che la lavorazione è stata interrotta mediante commutazione sul modo operativo Esecuzione singola e terminata con **STOP INTERNO**	con ritorno nel modo operativo Esecuzione: messaggio di errore **Sequenza attuale non selezionata**. Selezione punto di interruzione con lettura blocchi	cambio modo operativo ammesso; le informazioni modali vengono memorizzate, la lavorazione può essere proseguita direttamente dopo Avvio NC
Accesso alle frequenze FK con GOTO, dopo la lavorazione eseguita fino a quel momento prima del cambio del modo operativo	messaggio d'errore **Programmazione FK: posizione di partenza non definita**	accesso ammesso
Lettura blocchi		
■ Comportamento dopo ripristino dello stato macchina	■ menu di riavvicinamento selezionato tramite softkey RIPOSIZ.	■ menu di riavvicinamento selezionato automaticamente
■ Fine del posizionamento al riaccesso	■ il modo di posizionamento deve terminare in seguito al raggiungimento della posizione tramite il softkey RIPOSIZ.	■ modo di posizionamento terminato automaticamente al raggiungimento della posizione
■ Commutazione della ripartizione dello schermo al riaccesso	■ possibile solo se posizione di riaccesso già raggiunta	■ possibile in tutti gli stati d'esercizio
Messaggi d'errore	i messaggi d'errore (ad es. messaggi di finecorsa) sono presenti anche dopo eliminazione errore e devono essere confermati separatamente	i messaggi d'errore vengono in parte confermati automaticamente dopo l'eliminazione errore

Differenze in Esecuzione programma, spostamenti di traslazione a confronto

Attenzione, controllare i movimenti di traslazione!

I programmi NC che sono stati creati su controlli TNC meno recenti possono causare sul TNC 320 altri movimenti di traslazione o messaggi d'errore!

Avviare i programmi con la massima cura ed attenzione!

È riportata di seguito una lista delle differenze note, che non ha alcuna pretesa di esaustività!

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Comportamento con mandrino sovrapposto con M118	agisce nel sistema di coordinate attivo, ossia event. ruotato o orientato, oppure nel sistema di coordinate fisso della macchina in funzione dell'impostazione nel menu 3D ROT del Funzionamento manuale	agisce nel sistema di coordinate fisso della macchina
Avvicinamento distacco con **APPR/DEP**, **R0** attivo, piano degli elementi diverso da piano di lavoro	se possibile i blocchi vengono traslati nel **piano degli elementi** definito, messaggio d'errore con **APPRLN**, **DEPLN**, **APPRCT**, **DEPCT**	se possibile i blocchi vengono traslati nel **piano di lavoro** definito, messaggio d'errore con **APPRLN**, **APPRLT**, **APPRCT**, **APPRLCT**
Scala dei movimenti di avvicinamento/distacco (**APPR/DEP/RND**)	fattore di scala specifico dell'asse ammesso, raggio non scalato	messaggio di errore
Avvicinamento/distacco con **APPR/DEP**	messaggio d'errore, se con **APPR/DEP LN** o **APPR/DEP CT** è programmato **R0**	conferma di un raggio utensile di 0 e direzione di correzione **RR**
Avvicinamento distacco con **APPR/DEP**, se gli elementi del profilo sono definiti con lunghezza 0	gli elementi del profilo con lunghezza 0 vengono ignorati. I movimenti di avvicinamento e distacco vengono calcolati per il primo ovvero l'ultimo elemento del profilo valido	viene emesso un messaggio d'errore se dopo il blocco **APPR** è programmato un elemento del profilo con lunghezza 0 (in riferimento al primo punto del profilo programmato nel blocco APPR). Per un elemento del profilo con lunghezza 0 prima di un blocco **DEP** il controllo iTNC non emette alcun errore, ma calcola il movimento di distacco con l'ultimo elemento valido del profilo

16.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Efficacia dei parametri Q	da **Q60** a **Q99** (ovvero da **QS60** a **QS99**) agiscono di norma sempre a livello locale	da **Q60** a **Q99** (ovvero da **QS60** a **QS99**) agiscono in funzione di MP7251 nei programmi cicli convertiti (.cyc) a livello locale o globale. Le chiamate annidate possono comportare problemi
Eliminazione automatica della correzione raggio utensile	■ blocco con **R0** ■ blocco **DEP** ■ **END PGM**	■ blocco con **R0** ■ blocco **DEP** ■ **PGM CALL** ■ programmazione ciclo 10 **ROTAZIONE** ■ selezione programma
Blocchi NC con **M91**	senza calcolo della correzione raggio utensile	calcolo della correzione raggio utensile
Correzione forma utensile	la correzione forma utensile non è supportata, in quanto questo tipo di programmazione viene considerato strettamente una programmazione dei valori degli assi e in linea di principio si deve presupporre che gli assi non costituiscono un sistema di coordinate cartesiane	la correzione forma utensile è supportata
Lettura blocchi in tabelle punti	l'utensile viene posizionato mediante la successiva posizione da lavorare	l'utensile viene posizionato mediante l'ultima posizione lavorata
Blocco **CC** vuoto (conferma polo da ultima posizione utensile) nel programma NC	l'ultimo blocco di posizionamento nel piano di lavoro deve contenere entrambe le coordinate del piano di lavoro	l'ultimo blocco di posizionamento nel piano di lavoro non deve necessariamente contenere entrambe le coordinate del piano di lavoro. Può essere problematico con blocchi **RND** o **CHF**
Blocco **RND** scalato specifico per asse	il blocco **RND** viene scalato, il risultato è un'ellisse	viene emesso un messaggio d'errore
Reazione se prima o dopo un blocco **RND** o **CHF** è definito un elemento del profilo con lunghezza 0	viene emesso un messaggio d'errore	viene emesso un messaggio d'errore, se l'elemento del profilo con lunghezza 0 si trova prima del blocco **RND** o **CHF**. L'elemento del profilo con lunghezza 0 viene ignorato, se l'elemento del profilo con lunghezza 0 si trova dopo il blocco **RND** o **CHF**

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Programmazione circolare con coordinate polari	l'angolo di rotazione incrementale **IPA** e il senso di rotazione **DR** devono avere lo stesso segno. In caso contrario viene emesso un messaggio d'errore.	il segno del senso di rotazione viene impiegato se **DR** e **IPA** sono definiti con segno diverso
Correzione raggio utensile su arco di cerchio o ellisse con angolo di apertura=0	si realizza il passaggio tra gli elementi adiacenti di arco/ ellisse. Il movimento dell'asse utensile viene inoltre eseguito direttamente prima di questo passaggio. Se l'elemento dovesse essere il primo o l'ultimo elemento da correggere, il relativo elemento successivo o precedente viene trattato come il primo o l'ultimo elemento da correggere	si utilizza l'equidistante di arco/ ellisse per la costruzione della traiettoria utensile
Calcolo della lunghezza utensile nel visualizzatore di quote	nel visualizzatore di quote i valori **L** e **DL** vengono calcolati sulla base della tabella utensili e del valore **DL** di **TOOL CALL**	nel visualizzatore di quote i valori **L** e **DL** vengono calcolati sulla base della tabella utensili
Percorso di traslazione nel cerchio solido	viene emesso un messaggio d'errore	nessuna limitazione
Cicli SL II da 20 a 24		
■ Numero di elementi del profilo definibili	■ max 16.384 blocchi in max 12 profili parziali	■ max 8.192 elementi del profilo fino a 12 profili parziali, nessuna limitazione su profili parziali
■ Definizione del piano di lavoro	■ asse utensile nel blocco **TOOL CALL** definisce il piano di lavoro	■ gli assi del primo blocco di traslazione nel primo profilo parziale definiscono il piano di lavoro
■ Posizione a fine di un ciclo SL	■ posizione finale = altezza sicura tramite ultima posizione definita prima di chiamata ciclo	■ configurabile tramite MP7420 se la posizione finale viene traslata tramite l'ultima posizione programmata oppure solo all'altezza di sicurezza

16.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Cicli SL II da 20 a 24		
■ Comportamento per isole che non contengono tasche	■ non è possibile definire formule del profilo complesse	■ è possibile definire in misura limitata formule del profilo complesse
■ Operazioni di quantità per cicli SL con formule del profilo complesse	■ possibilità di eseguire vere operazioni di quantità	■ possibilità solo limitata di eseguire vere operazioni di quantità
■ Correzione raggio attiva con **CYCL CALL**	■ viene emesso un messaggio d'errore	■ viene eliminata la correzione del raggio, il programma viene eseguito
■ Blocchi di traslazione parassiali nel sottoprogramma del profilo	■ viene emesso un messaggio d'errore	■ il programma viene eseguito
■ Funzioni ausiliarie **M** nel sottoprogramma del profilo	■ viene emesso un messaggio d'errore	■ le funzioni M vengono ignorate
■ **M110** (riduzione avanzamento spigolo interno)	■ funzione non attiva all'interno dei cicli SL	■ funzione attiva all'interno dei cicli SL
Ciclo per profilo sagomato SL II 25: blocchi **APPR/DEP** per definizione profilo	non ammesso, possibile lavorazione definita di profili chiusi	blocchi **APPR/DEP** ammessi come elemento del profilo
Lavorazione superficie cilindrica in generale		
■ Descrizione profilo	■ neutro con coordinate X/Y	■ in funzione della macchina con assi rotativi fisicamente presenti
■ Definizione offset su superficie cilindrica	■ neutro tramite spostamento origine su X/Y	■ in funzione della macchina spostamento origine su assi rotativi
■ Definizione offset tramite rotazione base	■ funzione disponibile	■ funzione non disponibile
■ Programmazione cerchio con C/CC	■ funzione disponibile	■ funzione non disponibile
■ Blocchi **APPR/DEP** per definizione profilo	■ funzione non disponibile	■ funzione disponibile
Lavorazione superficie cilindrica con ciclo 28		
■ Svuotamento completo della scanalatura	■ funzione disponibile	■ funzione non disponibile
■ Tolleranza definibile	■ funzione disponibile	■ funzione disponibile
Lavorazione superficie cilindrica con ciclo 29	penetrazione direttamente sul profilo dell'isola	movimento di avvicinamento circolare al profilo dell'isola
Cicli per tasche, isole e scanalature 25x		
■ Movimenti di penetrazione	in campi limitati (rapporti geometrici utensile/profilo) vengono attivati messaggi d'errore quando i movimenti di penetrazione determinano comportamenti insensati/critici	in campi limitati (rapporti geometrici utensile/profilo) si esegue event. la penetrazione in perpendicolare

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Funzione PLANE		
■ **TABLE ROT/COORD ROT** non definita	■ uso dell'impostazione configurata	■ si impiega **COORD ROT**
■ Macchina configurata su angolo dell'asse	■ possibilità di impiegare tutte le funzioni **PLANE**	■ si esegue solo **PLANE AXIAL**
■ Programmazione di un angolo solido incrementale secondo **PLANE AXIAL**	■ viene emesso un messaggio d'errore	■ l'angolo solido incrementale viene interpretato come valore assoluto
■ Programmazione di un angolo dell'asse incrementale secondo **PLANE SPATIAL** se la macchina è configurata sull'angolo solido	■ viene emesso un messaggio d'errore	■ l'angolo dell'asse incrementale viene interpretato come valore assoluto
Funzioni speciali per Programmazione cicli		
■ FN17	■ funzione disponibile, differenze riportate nel dettaglio	■ funzione disponibile, differenze riportate nel dettaglio
■ FN18	■ funzione disponibile, differenze riportate nel dettaglio	■ funzione disponibile, differenze riportate nel dettaglio
Calcolo della lunghezza utensile nel visualizzatore di quote	nel visualizzatore di quote i valori **DL** vengono considerati sulla base di **TOOL CALL**, i valori lunghezza utensile **L** e **DL** sulla base della tabella utensili	nel visualizzatore di quote i valori della lunghezza utensile **L** e **DL** vengono considerati sulla base della tabella utensili

Differenze in modalità MDI a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Esecuzione di sequenze correlate	funzione parzialmente disponibile	funzione disponibile
Memorizzazione di funzioni di tipo modale attive	funzione parzialmente disponibile	funzione disponibile

Differenze della stazione di programmazione a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Versione Demo	non possono essere selezionati programmi con più di 100 blocchi NC, viene emesso un messaggio d'errore	è possibile selezionare programmi, vengono rappresentati al massimo 100 blocchi NC, gli altri blocchi vengono tagliati per la rappresentazione
Versione Demo	se mediante annidamento con PGM CALL si ottengono più di 100 blocchi NC, il test grafico non mostra alcuna immagine, non viene emesso un messaggio di errore	è possibile simulare programmi annidati

16.5 Funzioni di TNC 320 e iTNC 530 a confronto

Funzione	TNC 320	iTNC 530
Copia di programmi NC	copia con Windows Explorer possibile dalla e nella directory **TNC:**	l'operazione di copia deve essere eseguita tramite TNCremoNT o Gestione file del posto di programmazione
Commutazione del livello softkey orizzontale	il clic sulla barra attiva un livello verso destro ovvero un livello verso sinistra	con un clic sulla barra si attiva il relativo livello

Indice

A

Accensione... 378
Accessi alle tabelle... 271
Accesso esterno... 469
Accessori... 76
Allontanamento dal profilo... 176
Annidamenti... 229
Arrotondamento di spigoli M197... 326
Arrotondamento spigoli... 187
Asse rotativo... 372
  riduzione della visualizzazione M94... 374
  spostamento con ottimizzazione del percorso: M126... 373
Asse utensile virtuale... 321
Assi ausiliari... 81, 81
Assi paralleli... 331
Assi principali... 81, 81
Avanzamento... 392
  immissioni possibili... 88
  modifica... 393
  per assi rotativi, M116... 372
Avanzamento in millimetri per giro mandrino M136... 316
Avvicinamento al profilo... 176
Avvio automatico del programma... 459

B

Blocco... 91
  cancellazione... 91
  inserimento e modifica... 91

C

Calcolatrice... 120
Calcoli del cerchio... 245
Calcolo del tempo di lavorazione... 446
Cambio utensile... 159
Centro cerchio... 188
Cerchio completo... 189
Chiamata programma
  Programma qualsiasi come sottoprogramma... 227
Cicli di tastatura... 401
  modo Funzionamento manuale... 401
  vedere manuale utente Cicli di tastatura
Codici numerici... 468
Collegamento/rimozione di dispositivi USB... 113
Compensazione della posizione inclinata del pezzo
  con misurazione di due punti di una retta... 413
Conferma posizione reale... 89
Connessione di rete... 112
Controllo area di lavoro... 447, 450
Controllo del sistema di tastatura... 323
Conversione di coordinate... 336
Coordinate polari... 82
  principi fondamentali... 82
  programmazione... 196
Copia di blocchi di programma... 92
Copiare blocchi di programma... 92
Correzione del posizionamento con il volantino M118... 320
Correzione raggio... 165
  immissione... 166
  spigoli esterni, spigoli interni... 167
Correzione utensile... 164
  lunghezza... 164
  raggio... 165

D

Dati ASCII... 339
Dati utensile... 142
  immissione nella tabella... 144
  richiamo... 157
  valori delta... 143
Dati utensili
  indicizzazione... 151
Definizione di parametri Q locali... 240
Definizione di parametri Q permanenti... 240
Definizione origine... 394
  senza sistema di tastatura 3D 394
Definizione origine manuale... 416
  asse centrale quale origine... 420
  centro cerchio quale origine... 418
  in un asse qualsiasi... 416
  spigolo quale origine... 417
Definizione pezzo grezzo... 86
Dialogo... 87
Dialogo con testo in chiaro... 87
Directory... 98, 102
  cancellazione... 106
  copia... 105
  creazione... 102
Disco fisso... 95
Distacco dal profilo... 322
Download di file di guida... 136

E

Emissione di dati sullo schermo... 258
Esecuzione programma... 451
  continuazione dopo l'interruzione... 454
  esecuzione... 452
  interruzione... 453
  lettura blocchi... 456
  panoramica... 451
  salto di blocchi... 460
Espressioni... 281

F

Fattore di avanzamento per movimenti di penetrazione M103... 315
FCL... 468
File
  creazione... 102
File di impiego utensile... 162
File di testo... 339
  apertura e chiusura... 339
  funzioni di cancellazione... 340
  ricerca di parti di testo... 342
FN14: ERROR: Emissione di messaggi d'errore... 251, 251
FN16: F-PRINT: Emissione formattata di testi... 255, 255
FN18: SYSREAD: Lettura dati di sistema... 259, 259
FN19: PLC: Trasmissione di valori al PLC... 268, 268
FN20: WAIT FOR: Sincronizzazione NC con PLC... 268
FN23: DATI DEL CERCHIO: Calcolo del cerchio da 3 punti... 245
FN24: DATI DEL CERCHIO: Calcolo del cerchio da 4 punti... 245
FN26: TABOPEN: Apertura di una tabella liberamente definibile... 346
FN27: TABWRITE: Scrittura di una tabella liberamente definibile... 347, 347
FN28: TABREAD: Lettura di una tabella liberamente definibile... 348, 348
FN29: PLC: Trasmissione di valori al PLC... 270
FN37: EXPORT... 270
Funzione di ricerca... 93
Funzione FCL... 9
Funzione MOD... 464
  elenco... 465
  selezione... 464
  uscita... 464
Funzione PLANE... 351
  definizione angolo dell'asse... 365
  definizione angolo di Eulero... 358
  definizione angolo di proiezione... 357
  definizione angolo solido... 355
  definizione dei punti... 362
  definizione incrementale 364, 367
  definizione vettore... 360

rotazione automatica..... 367
selezione di possibili soluzioni 370
Funzioni a confronto..... 508
Funzioni ausiliarie..... 308
per assi rotativi..... 372
per controllo esecuzione programma..... 309
per indicazioni di coordinate... 310
per mandrino e refrigerante.... 309
per traiettorie..... 313
Funzioni file..... 335
Funzioni M
vedere Funzioni ausiliarie..... 308
Funzioni PLANE
reset..... 354
Funzioni speciali..... 328
Funzioni traiettoria..... 170
principi fondamentali..... 170
cerchi e archi di cerchio.... 173
principi fondamentali preposizionamento..... 174
Funzioni trigonometriche..... 244

G

Gestione file..... 95, 98
cancellazione di file..... 106
Copia di file..... 102
copia di tabelle..... 104
directory..... 98
copia..... 105
creazione..... 102
file
creazione..... 102
panoramica funzioni..... 99
protezione file..... 109
richiamo..... 100
rinomina di file..... 108
rinomina di file..... 108
selezione di file..... 107
selezione file..... 101
sovrascrittura file..... 103
tipo file..... 95
trasmissione dati esterna..... 110
Gestione origini..... 395
Gestione programma:vedere Gestione file..... 95
Grafica..... 438
ingrandimento di dettagli..... 444
in programmazione..... 122
per programmazione
ingrandimento di un dettaglio..... 124
viste..... 440
Grafica di programmazione..... 205
Guida contestuale..... 131
Guida per messaggi di errore... 125

I

Impostazione del BAUD-Rate.... 470, 471, 471, 471, 471, 472, 472
Inserimento dei dati utensile nel programma..... 143
Inserimento del numero di giri. 157
Inserimento di commenti..... 117
Inserimento di funzioni ausiliarie.... 308
Interfaccia dati..... 470
configurazione..... 470
piedinatura..... 496
Interfaccia Ethernet..... 476
collegamento e scollegamento di drive di rete..... 112
Introduzione..... 476
Possibilità di collegamento..... 476
Interpolazione elicoidale..... 199
Interruzione della lavorazione... 453
Istruzioni SQL..... 271
iTNC 530..... 64

L

Lettura blocchi..... 456
dopo caduta di corrente..... 456
Lettura dei parametri macchina 293
Livello di sviluppo..... 9
Look ahead..... 318
Lunghezza utensile..... 142

M

M91, M92..... 310
Messaggi di errore..... 125, 125
Guida per..... 125
Messaggi di errore NC..... 125
Misurazione automatica degli utensili..... 147
Misurazione di pezzi..... 421
Misurazione utensili..... 147
Modifica numero di giri mandrino..... 393
Modi operativi..... 67
Movimenti traiettoria..... 184
coordinate cartesiane..... 184
panoramica..... 184
retta..... 185
traiettoria circolare con raccordo tangenziale..... 192
traiettoria circolare con raggio fisso..... 190
traiettoria circolare intorno al centro del cerchio CC..... 189
coordinate polari..... 196
retta..... 197
traiettoria circolare con raccordo tangenziale..... 198

N

Nome utensile..... 142
Numeri di versione..... 468
Numero opzione..... 468
Numero software..... 468
Numero utensile..... 142

P

Pannello di comando..... 66
Parametri Q..... 238, 285
controllo..... 248
emissione formattata..... 255
parametri locali QL..... 238
parametri permanenti QR..... 238
predefiniti..... 296
Parametri stringa..... 285
Parametri utente specifici di macchia..... 486
Parametro Q
Export..... 270
trasmissione di valori al PLC..... 268, 270
Paraxcomp..... 331
Paraxmode..... 331
Percorso..... 98
Piedianatura interfacce dati..... 496
Posizionamento..... 432
con immissione manuale..... 432
con piano di lavoro ruotato..... 312
Posizioni del pezzo..... 83
Principi fondamentali..... 80
Programma..... 85
configurazione..... 85
creazione..... 86
editing..... 90
strutturazione..... 119
Programmazione dei movimenti utensile..... 87
Programmazione di parametri Q..... 238, 285
Calcoli del cerchio..... 245
Decisioni IF/THEN..... 246
Funzioni aritmetiche di base... 242
Funzioni ausiliarie..... 250
Funzioni trigonometriche..... 244
Note per la programmazione.... 239, 286, 287, 288, 290, 292
Programmazione FK..... 203, 203
apertura dialogo..... 207
grafica..... 205
immissioni possibili..... 210
punti finali..... 210
possibili immissioni
dati del cerchio..... 211
direzione e lunghezza di elementi del profilo..... 210
profili chiusi..... 212
punti ausiliari..... 213

riferimenti relativi..... 214
principi fondamentali..... 203
rette..... 208
traiettorie circolari..... 209
Programmazione parametri:vedere Programmazione di parametri Q..... 238, 285
Prova di impiego utensile..... 162
Prova programma..... 448
esecuzione..... 450
prova programma
impostazione della velocità..... 439
Prova programma
panoramica..... 448

R

Raggio utensile..... 142
Rapido..... 140
Rappresentazione 3D..... 442
Rappresentazione a maschera.. 345
Rappresentazione su 3 piani..... 441
Retta..... 185, 197
Ripartizione dello schermo..... 66
Ripetizione di blocchi di programma..... 225
Riposizionamento sul profilo.... 458
Rotazione base..... 414
rilevamento nel modo operativo Funzionamento manuale..... 414
Rotazione del piano di lavoro..... 351, 425
manuale..... 425

S

Salvataggio dei dati..... 97
Schermo..... 65
Scrittura dei valori di tastatura nella tabella Preset..... 407
Scrittura dei valori di tastatura nella tabella punti zero..... 406
Selezione origine..... 84
Selezione unità di misura..... 86
Serie di pezzi..... 241
Simulazione grafica..... 445
visualizzazione utensile..... 445
Sincronizzazione NC con PLC..... 268, 268
Sistema di guida..... 131
Sistema di riferimento..... 81, 81
Sistemi di tastatura 3D
calibrazione..... 408
Sistemi di tastatura3D
calibrazione
calibrazione sistema di tastatura 3D..... 408
Smusso..... 186
Software di trasmissione dati... 474
Sostituzione di testi..... 94
Sottoprogramma..... 223
SPEC FCT..... 328
Spegnimento..... 380
Spigoli aperti M98..... 314
Spostamento origine..... 336
immissione coordinate..... 336
reset..... 338
tramite tabella origini..... 337
Stato file..... 100
Strutturazione di programmi..... 119
Superamento indici di riferimento... 378

T

Tabella posti..... 154
Tabella Preset..... 395, 407
caricamento dei risultati di tastatura..... 407
Tabella punti zero..... 406
caricamento dei risultati di tastatura..... 406
Tabella utensili..... 144
editing, uscita..... 148
funzioni di editing..... 151
possibili immissioni..... 144
Tastiera sullo schermo..... 116
Teach In..... 89, 185
Tempi operativi..... 467
TNCguide..... 131
TNCremo..... 474
TNCremoNT..... 474
Traiettoria circolare.... 189, 190, 192, 198, 198
coordinate polari
traiettoria circolare intorno al polo CC..... 198
Traiettoria elicoidale..... 199
Traiettorie
coordinate polari
panoramica..... 196
TRANS DATUM..... 336
Traslare gli assi macchina..... 381
Traslazione degli assi macchina
con il volantino..... 382
con tasti di direzione esterni.. 381
incrementale..... 381
Trasmissione dati esterna
iTNC 530..... 110
Trigonometria..... 244

U

Uso delle funzioni di tastatura con tastatori o comparatori meccanici..... 424
Utensili indicizzati..... 151

V

Valori prestabiliti di programma 328
Variabili di testo..... 285
Velocità di trasmissione dati.... 470, 471, 471, 471, 471, 472, 472
Vettore normale alla superficie. 360
Vista dall'alto..... 441
Visualizzazione di stato..... 69, 69
generale..... 69
supplementare..... 70
Volantino..... 382
Volantino radio..... 385
assegnazione del supporto volantino..... 482
configurazione..... 482
dati statistici..... 484
impostazione del canale. 483, 483

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Sistemi di tastatura di HEIDENHAIN

contribuiscono a ridurre i tempi passivi e a migliorare l'accuratezza dimensionale dei pezzi finiti.

Sistemi di tastatura pezzo

TT 220 trasmissione del segnale via cavo
TS 440, TS 444 trasmissione a infrarossi
TS 640, TS 740 trasmissione a infrarossi

- Allineamento pezzi
- Definizione origine
- Misurazione di pezzi

Sistemi di tastatura utensile

TT 140 trasmissione del segnale via cavo
TT 449 trasmissione a infrarossi
TL sistemi laser in assenza di contatto

- Misurazione di utensili
- Controllo usura
- Rilevamento rottura utensile

679222-42 · Ver02 · SW06 · 8/2013 · Printed in Germany · F&W